

ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

Τ Ε Ι Κ Α Λ Α Μ Α Τ Α Σ  
Τ Μ Η Μ Α  
Ε Κ Δ Ο Σ Ε Ω Ν & Β Ι Β Λ Ι Ο Θ Η Κ Η Σ



# Σύγχρονες Μέθοδοι Συγκομιδής & Επεξεργασίας Ελαιοκάρπου

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ : ΜΗΛΑΣ Φ. ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ : ΑΡΓΥΡΟΠΟΥΛΟΣ ΓΙΩΡΓΟΣ

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2010

ΣΤΕΓ(ΤΕΓΕΠ)  
Π.231

### ***Ευχαριστώ***

Τον καλό Θεό, με την παραχώρηση του οποίου ολοκληρώθηκε αυτή η εργασία, αλλά και όλους όσους με οποιονδήποτε τρόπο συνέδραμαν:

Τον κ. Γόγολο Χρήστο γεωπόνο της Ένωσης Αγροτικών Συνεταιρισμών Ν. Ηλείας για την βοήθεια του στην εύρεση βιβλιογραφικού υλικού ·

Την κ. Χαϊδούση Βασιλική σπουδάστρια του ΑΤΕΙ Καλαμάτας για την πολύτιμη βοήθεια της στην εύρεση πληροφοριών μέσω διαδικτύου καθώς και για την βοήθεια της σε όλα τα στάδια της εργασίας

Τον καθηγητή μου και εισηγητή της εργασίας κ. Μήλα Γιώργο για την ιδέα του θέματος και την σημαντική βοήθεια του ·

Τέλους τους γονείς μου και όλους αυτούς που αφανώς με στήριξαν, ηθικά υλικά ή και με άλλον τρόπο, τους εξεταστές καθηγητές και τους αναγνώστες αυτού του πονήματος, των οποίων επικαλούμαι την επιείκεια.

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η εφαρμογή της τεχνολογίας στην γεωργία που ξεκίνησε στην Ελλάδα την δεκαετία του 1950 και επιβλήθηκε από την ανάγκη της ταχύτερης κατά το δυνατό ενημέρωσης του αγροτικού πληθυσμού στον τομέα της εφαρμογής της τεχνολογίας για την αύξηση της παραγωγής και την βελτίωση της παραγωγικότητας στην γεωργία κατ' επέκταση, βελτίωση του εισοδήματος και του επιπέδου διαβίωσης των ίδιων των γεωργών και των οικογενειών τους. Η πρόοδος αυτή συνεχίστηκε και αναπτύχθηκε με μεγάλα βήματα κατά τις επόμενες δεκαετίες.

Σκοπός της εργασίας είναι να παρουσιάσει:

- Τα νέα επιτεύγματα της τεχνολογίας στην καλλιέργεια της ελιάς και συγκεκριμένα στον τομέα της συγκομιδής και επεξεργασίας ελαιοκάρπου τα οποία βελτιώνουν την παραγωγικότητα και συνεπώς την ποιότητα του λαδιού.

Η δομή της εργασία απαιτούσε δυο μέρη, εκ των οποίων το πρώτο θα περιείχε όλα τα κεφάλαια που θα αναφέρονταν στην καλλιέργεια, συγκομιδή και επεξεργασία του ελαιοκάρπου και το δεύτερο φωτογραφικό υλικό με όλο τον μηχανικό εξοπλισμό που παρουσιάζεται στην παρούσα εργασία. Έτσι λοιπόν, η τελική δομή της εργασίας έχει ως εξής:

1<sup>ο</sup> Κεφάλαιο: Η καλλιέργεια της ελιάς από την αρχαιότητα είχε μια σημαντική θέση στη ζωή των ανθρώπων. Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζεται η παραγωγή ελαιολάδου κατά την αρχαιότητα και η εξέλιξή της ως τον 20<sup>ο</sup> αιώνα.

2<sup>ο</sup> Κεφάλαιο: Αναφορά μία προς μία όλων των επιτραπέζιων και ελαιοποιήσιμων ελιών καθώς και τον τόπο καλλιέργειάς τους.

3<sup>ο</sup> Κεφάλαιο: Σε αυτό το κεφάλαιο γίνεται μια αναφορά στα νέα συστήματα καλλιέργειας και φύτευσης των ελαιόδεντρων καθώς και τα χαρακτηριστικά τους.

4<sup>ο</sup> Κεφάλαιο: Αναλύονται όλοι οι τρόποι συγκομιδής της ελιάς. Παρουσιάζονται ένα προς ένα τα σύγχρονα μηχανήματα συγκομιδής καθώς και οι παράγοντες που επηρεάζουν την συγκομιδή.

5<sup>ο</sup> Κεφάλαιο: Μετά τη συγκομιδή ο καρπός φτάνει στα ελαιοτριβεία, εδώ βλέπουμε πως ένα ελαιοτριβείο πληρεί τις κατάλληλες προϋποθέσεις έτσι ώστε να παραχθεί ένα ποιοτικό ελαιολάδο.

6<sup>ο</sup> Κεφάλαιο: Σε αυτό το κεφάλαιο αναφέρονται οι παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα του ελαιολάδου.

7<sup>ο</sup> Κεφάλαιο: Πιθανά προβλήματα από τη μηχανική συγκομιδή ελαιοκάρπου και τρόποι επίλυσης τους.

Παράρτημα I: Φωτογραφικό υλικό με τις ποικιλίες της ελιάς

Παράρτημα II: Φωτογραφικό υλικό με τα μηχανήματα συγκομιδής ελαιοκάρπου.

Παράρτημα III: Φωτογραφικό υλικό με τα μηχανήματα επεξεργασίας ελαιοκάρπου (Παρουσίαση ενός σύγχρονου ελαιοτριβείου).

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι ελιές και το ελαιόλαδο αποτελούν βασικό στοιχείο της διατροφής των ελλήνων. Επίσης, αποτελούν ουσιαστικό μέρος της Μεσογειακής διαίτας για την οποία τόσο λόγος γίνεται τελευταία. Για να απολαύσουν οι καταναλωτές εξαιρετικής ποιότητας ελαιόλαδο αλλά και επιτραπέζιες ελιές, σημαντικό ρόλο παίζει η προσεκτική συγκομιδή των ελιών καθώς και ο χρόνος συγκομιδής των ελιών. Το πιο κατάλληλο στάδιο συγκομιδής είναι όταν οι καρποί έχουν ωριμάσει και έχουν αποκτήσει το κατάλληλο χρώμα εξωτερικά και εσωτερικά σε βάθος μέχρι τα 2/3 αλλά εξαρτάται και από την καλλιεργούμενη ποικιλία, την τοποθεσία που βρίσκεται η καλλιέργεια και τις κλιματολογικές συνθήκες που επικράτησαν κατά την ωρίμανση,

Παραδοσιακά η συγκομιδή των ελιών γίνεται με το χέρι ή με τη χρήση πλαστικών κτενιών. Με την αύξηση όμως των καλλιεργούμενων εκτάσεων αλλά και του κόστους εργασίας, τα τελευταία χρόνια έχει επεκταθεί η χρήση των μηχανικών μέσω συγκομιδής. Αυτά που χρησιμοποιούνται συνήθως είναι οι μηχανικές κτένες και οι δονητές, που κυκλοφορούν στο εμπόριο σε διάφορους τύπους.

Με τη χρήση των μηχανικών ελαιοσυλλεκτών επιτυγχάνεται η συγκομιδή περισσότερων δέντρων σε λιγότερο χρονικό διάστημα και με τη χρήση λιγότερων εργατικών χεριών. Επίσης μπορούν να συγκομιστούν ευκολότερα ψηλά δέντρα χωρίς να χρειάζονται σκάλες. Οι παραγωγοί όμως που εφαρμόζουν μηχανική συγκομιδή συστήνεται να είναι προσεκτικοί ώστε να μην προκαλούν τραυματισμούς στους καρπούς, υποβαθμίζοντας την ποιότητα τους και κατά συνέπεια την ποιότητα του ελαιολάδου.

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

### ΠΡΟΛΟΓΟΣ

### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

#### 1. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

1.1. Ιστορία του ελαιόδεντρου.....	7
1.2. Χαρακτηριστικά του ελαιόδεντρου.....	9
1.3. Λατρεία της ελιάς.....	10
1.4. Παραγωγή ελαιολάδου κατά την αρχαιότητα και η εξέλιξή της.....	11
1.5. Η ελαιοκαλλιέργεια στη Μεσόγειο.....	13
1.6. Η ελαιοκαλλιέργεια το 19 <sup>ο</sup> αιώνα.....	14
1.6.1. Το λάδι στο δυτικό κόσμο.....	14
1.6.2. Το λάδι στην Ελλάδα.....	14
1.6.3. Ελαιοτριβεία και ελαιοπιεστήρια.....	16
1.7. Η ελαιοκομία τον 20 <sup>ο</sup> αιώνα.....	16

#### 2. ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΕΛΙΑΣ.....18

2.1. Επιτραπέζιες ποικιλίες.....	20
2.2. Λαδοελιές.....	21
2.3. Διπλής χρήσης ποικιλίες.....	21
2.4. Ξένες ποικιλίες βρώσιμων ελιών που καλλιεργούνται στην Ελλάδα.....	22

#### 3. ΝΕΟΤΕΡΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΤΗΣ ΕΛΙΑΣ.....23

3.1. Τα συστήματα καλλιέργειας της ελιάς και τα χαρακτηριστικά τους.....	23
3.1.1. Το σύστημα πυκνής φύτευσης.....	24
3.1.2. Το σύστημα υπερπυκνής φύτευσης.....	25

#### 4. ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΕΛΑΙΟΚΑΡΠΟΥ.....26

4.1. Επίδραση σταδίου ωριμότητας κατά τη συγκομιδή.....	26
4.2. Μέθοδοι συγκομιδής ελαιοκάρπου.....	26
4.2.1. Πτώση ελαιοκάρπου φυσιολογικά.....	27
4.2.2. Ράβδισμα του ελαιόδεντρου.....	28
4.2.3. Συλλογή με «άρμεγμα».....	28
4.2.4. Συλλογή με μηχανικά μέσα.....	29
4.3. Σύγχρονα μηχανήματα συγκομιδής ελαιοκάρπου.....	30
4.4. Παράγοντες που επηρεάζουν τη συγκομιδή.....	46

<b>5. ΧΕΙΡΙΣΜΟΙ ΜΕΤΑ ΤΗ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ.....</b>	<b>50</b>
5.1. Μηχανολογικός εξοπλισμός ελαιοτριβείων – Στάδια επεξεργασίας ελαιοκάρπου.....	51
5.2. Προϋποθέσεις για ένα μοντέρνο - σύγχρονο ελαιοτριβείο.....	54
<b>6. ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟΥ.....</b>	<b>55</b>
6.1. Κατηγορίες ποιότητας Ελαιολάδου.....	56
6.2. Νοθεία ελαιολάδου.....	59
6.3. Αποθήκευση ελαιολάδου .....	61
6.4. Τυποποίηση ελαιολάδου.....	64
6.5. Εμπορία ελαιολάδου.....	67
<b>7. ΕΠΙΛΟΓΟΣ.....</b>	<b>69</b>
7.1. Προβλήματα που προκύπτουν από τη μηχανική συγκομιδή.....	69
7.2. Αντιμετώπιση προβλημάτων που προκύπτουν από τη μηχανική συγκομιδή.....	71
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</b>	<b>73</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι.....</b>	<b>74</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ.....</b>	<b>79</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ.....</b>	<b>84</b>

## ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

### 1.1. Η Ιστορία του ελαιόδεντρου

Το ελαιόδεντρο άρχισε να καλλιεργείται μαζί με άλλα γνωστά δέντρα σε όλο τον κόσμο πριν από την αρχή καταγραφής της ιστορίας. Η ιερότητα με την οποία το δέντρο και τα κλαδιά του συνδέονται δείχνει ότι ο καρπός είναι τόσο παλιός όσο και ο ίδιος ο άνθρωπος. Μοντέρνοι ιστορικοί θεωρούν το ελαιόδεντρο ως πολιτιστικό δείκτη και σαν μια πυξίδα για να ερευνηθεί κάποιος τα επιτεύγματα των πολιτισμών.

Στα αρχαία χρόνια το ελαιόδεντρο συμβόλιζε τη φιλία και την ειρήνη ανάμεσα στα έθνη. Στους νικητές των Ολυμπιακών Αγώνων τοποθετούσαν στο κεφάλι τους ένα στεφάνι από κλαδιά ελιάς. Το ελαιόδεντρο, επίσης, συμβόλιζε την αρχή της καλλιεργημένης ζωής, της γνώσης και της Θείας Φώτισης. Το τελευταίο πιθανόν να είναι συνδεδεμένο με το γεγονός ότι για χιλιάδες χρόνια το ελαιόδεντρο υπήρξε η πιο πολύτιμη πηγή φωτισμού.

Η ελληνική μυθολογία και η παλαιά διαθήκη είναι γεμάτες από πληροφορίες που επισημαίνουν τον ρόλο του ελαιόδεντρου στην θρησκεία και την καθημερινή ζωή. Μεταξύ των μύθων, οι οποίοι σχετίζονται με το ελαιόδεντρο, ίσως οι πιο συμβολικοί είναι εκείνοι που αναφέρονται στο πέταγμα του περιστεριού από την κιβωτό του Νώε. Στην ελληνική μυθολογία, το ελαιόδεντρο παρουσιάζεται σαν δώρο στον άνθρωπο από τους θεούς του Ολύμπου. Στη διαφωνία ανάμεσα στον Ποσειδώνα, θεό της θάλασσας και των σεισμών, και την Αθηνά, θεά της σοφίας, για την κατοχή της Αττικής, η Αθηνά νίκησε και το ελαιόδεντρο κρίθηκε σαν δώρο πιο χρήσιμο από το δώρο του Ποσειδώνα, το αλάτι. Ο Νώε ένας από τους πατριάρχες της Παλαιάς Διαθήκης και ο δεύτερος πρόγονος της ανθρωπότητας, άφησε πρώτο το περιστέρι να πετάξει μετά την πλημύρα. Το πουλί επέστρεψε με ένα κλαδί ελιάς, σημάδι της υποχώρησης των υδάτων και σύμβολο της καθιέρωσης, ξανά, της ειρήνης μεταξύ του θεού και του ανθρώπου (Αθανασάκη Μ., Δημητροπούλου Φ., 2006).

Πολλά είδη ελαιόδεντρου είναι γνωστά, αλλά το πιο διαδεδομένο είναι το *Olea Europaea*. Η προέλευση των ειδών έχει αποτελέσει αντικείμενο διαφωνίας. Σύμφωνα με υπάρχουσες θεωρίες, το ελαιόδεντρο, όπως είναι γνωστό σήμερα, καλλιεργήθηκε στο αρχαίο Ιράν και τη Μεσοποταμία 5.000 χρόνια πριν. Από εκεί εξαπλώθηκε στη Συρία και στην Παλαιστίνη. Οι κάτοικοι που ζούσαν εκεί πέτυχαν την καλλιέργεια του ελαιόδεντρου και το μετέφεραν στη Βόρεια Αφρική από την στεριά ή θάλασσα. Άλλοι πιστεύουν ότι το ελαιόδεντρο προέρχεται από την Αφρική. Αρχαίοι Αιγύπτιοι γνώριζαν πώς να καλλιεργούν ελιές συστηματικά. Κλαδιά ελαιοδέντρων βρέθηκαν στα άλση των αρχαίων περιοχών της Θήβας. Το δέντρο ήταν επίσης γνωστό στην Κρήτη κατά τη διάρκεια της περιόδου που ο Μινωικός πολιτισμός άκμασε εκεί (2000 π.Χ.). Από διάφορα αρχαιολογικά ευρήματα (ζωγραφιές, κοσμήματα, εργαλεία, κτλ.), οι ιστορικοί κατέληξαν στο ότι η ελιά ήταν μια από τις πιο σημαντικές πηγές ευημερίας για την Μινωική Κρήτη.

Η εξάπλωση του ελαιόδεντρου στις δυτικές περιοχές πραγματοποιήθηκε εξαιτίας των Φοινίκων, οι οποίοι συναλλάσσονταν με άλλα θαλάσσια κέντρα. Από τον 16<sup>ο</sup> αιώνα π.Χ., το δέντρο άρχισε να φτάνει στα Ελληνικά νησιά, τη Λιβύη και την Καρθαγένη. Οι Έλληνες επέκτειναν την καλλιέργεια των ελιών και την διέδωσαν μέσω των αποικιών τους και των διαδρομών που έκαναν οι ναυτικοί

τους. Το νησί της Σάμου ονομαζόταν *Elaeophytos*, το οποίο σημαίνει «καλλιεργημένος με ελιές», ενώ η Χίος και το ιερό νησί Δήλος περιγράφονταν ως «καλυμμένα με ξύλα ελιάς». Η πρώτη σημαντική βελτίωση της καλλιέργειας της ελιάς και μια καλύτερη οργάνωση πραγματοποιήθηκαν τον 8<sup>ο</sup> και 7<sup>ο</sup> αιώνα π.Χ.

Αργότερα οι Ρωμαίοι ανακάλυψαν τα ελαιόδεντρα μέσω των επαφών του με τις Ελληνικές αποικίες στην Ιταλία. Παρόλο που δεν ήταν θαυμαστές των ελίων και του ελαιολάδου, οι Ρωμαίοι εξάπλωσαν το δέντρο σε ολόκληρη την αυτοκρατορία τους. Χρησιμοποιούσαν το ελαιολάδο στο μπάνιο τους και ως καύσιμο, αλλά, για εδωδιμους σκοπούς, το θεωρούσαν ως προϊόν μέτριας ποιότητας. Η γέννηση της Ρωμαϊκής Αυτοκρατορίας και η κατάκτηση της Ελλάδας, της Μικράς Ασίας και της Αιγύπτου αύξησαν τα κανάλια συναλλαγής γύρω από τη Μεσόγειο και έτσι το ελαιολάδο έγινε πολύ πιο σημαντικό, όχι μόνο ως βασική τροφή, αλλά ακόμα ως φαρμακευτική και ενεργειακή πηγή (Αθανασάκη Μ., Δημητροπούλου Φ., 2006).

Η εξάπλωση της ελαιοκαλλιέργειας συνεχίστηκε μέχρι τον 5<sup>ο</sup> αιώνα π.Χ. και αναβίωσε πάλι όταν άρχισαν να ακμάζουν τα θαλάσσια κράτη. Μεταξύ του 12<sup>ου</sup> και 16<sup>ου</sup> αιώνα μ.Χ., μια εντυπωσιακή πρόοδος των ελαιώνων παρατηρήθηκε στην Ιταλία (Αθανασάκη Μ., Δημητροπούλου Φ., 2006).

Όταν ανακαλύφθηκε η Αμερική, ιεραπόστολοι και άποικοι εισήγαγαν το κρασί και τα ελαιόδεντρα στο Νέο Κόσμο. Το κρασί εξαπλώθηκε παντού, αλλά τα ελαιόδεντρα καλλιεργήθηκαν μόνο σε περιορισμένες περιοχές, όπως στη Χιλή, στην Αργεντινή και την Καλιφόρνια.

Κατά τη διάρκεια του 19<sup>ου</sup> αιώνα, η καλλιέργεια της ελιάς έφθασε σε αιχμή διότι ο φωτισμός συνέχισε να βασίζεται σε λιπαρά υλικά, και οι σπόροι της ελιάς δε χρησιμοποιούνταν για την παραγωγή εδωδιμων ελαίων. Σήμερα, η καλλιέργεια της ελιάς έχει επεκταθεί σε πολλές περιοχές του κόσμου όπου οι κλιματικές συνθήκες είναι τόσο ευνοϊκές όσο με αυτές που επικρατούν στις Μεσογειακές χώρες. Οι κύριες ελαιοπαραγωγικές χώρες είναι η Ισπανία, η Ιταλία, η Ελλάδα, η Τυνησία, η Τουρκία, το Μαρόκο, η Πορτογαλία, η Συρία και η Αλγερία. Η ελιά επίσης καλλιεργείται στη Γαλλία, στη Γιουγκοσλαβία, στη Κύπρο, στην Αίγυπτο, στη Χιλή, στο Μεξικό, στο Περού, στις ΗΠΑ και στην Αυστραλία. Το λάδι δεν χρησιμοποιείται πια για φωτισμό εκτός για θρησκευτικούς σκοπούς, καθώς και στην παραγωγή των φαρμάκων και καλλυντικών .



## 1.2. Τα χαρακτηριστικά του ελαιόδέντρου

Η *Olea Europaea* ανήκει στο γένος *olea* από την *oleaceae*, οικογένεια. Το γένος περιέχει περίπου 35 είδη από αειθαλής θάμνους και δέντρα. Μέχρι την εμφάνιση των σύγχρονων τεχνικών διάδοσης και καλλιέργειας, οι ελιές καρποφορούσαν μετά το όγδοο έτος τους. Θα μπορούσαν να ζήσουν μέχρι μια ηλικία πολλών αιώνων και υπάρχουν αξιώσεις ότι τα ελαιόδεντρα ζουν περισσότερο από 1.000 χρόνια. Μια εξήγηση για αυτή τη μακροζωία είναι η χαρακτηριστική ικανότητα του δέντρου να εμφανίζει πάνω στο έδαφος βλαστούς και ρίζες από προσωρινούς οφθαλμούς, οι οποίοι είναι άφθονοι στο κάτω μέρος του κορμού. Το δέντρο είναι, επίσης, ανθεκτικό στις δυσμενείς συνθήκες και μπορεί να βλαστήσει ακόμα κι αν το μέρος πάνω από το χώμα είναι σοβαρά πληγωμένο. Μπορεί, επίσης, να ανεχτεί, ξηρασία, άγονο έδαφος και έλλειψη φροντίδας καλύτερα από κάθε άλλο δέντρο (Αθανασάκη Μ., Δημητροπούλου Φ., 2006).

Το ελαιόδεντρο είναι ένα ευρύ αειθαλές δέντρο. Με βάση τα υποείδη και τις περιβαλλοντικές συνθήκες, το ύψος του μπορεί να ποικίλει από 3 έως 20 μέτρα. Το κόστος της σημερινής καλλιέργειας και συγκομιδής έχει δημιουργήσει χαμηλού μεγέθους ελαιόδεντρα (4-5 μέτρα ύψος) πολύ διαδεδομένα στους αγρότες σε πολλές ελαιοπαραγωγικές χώρες.

Ο κορμός του νέου σε ηλικία δέντρου είναι λείος πράσινου χρώματος, αλλά αργότερα στο κάτω μέρος του γίνεται ανάγλυφος και γκριζός. Τα άνθη του είναι συγκεντρωμένα και μικρά, ευώδη και άσπρο – κίτρινα.

Η ελιά είναι διαδεδομένη σε πολλές άγονες ή ημι-άγονες περιοχές. Είναι παραδοσιακά ξηρής καλλιέργειας αλλά μπορεί να ωφεληθεί από την άρδευση. Στη Μεσόγειο, οι κλιματικές συνθήκες είναι ιδανικές διότι οι βροχοπτώσεις είναι συχνές κατά την περίοδο του φθινοπώρου έως τις αρχές την άνοιξης. Κατά συνέπεια, η έλλειψη υγρασίας κατά την περίοδο σχηματισμού συστάδων λουλουδιών κανονικά δεν παρατηρείται. Στα ξηρά έτη, το πότισμα, εντούτοις, πριν την άνθηση και κατά την περίοδο ανάπτυξης του καρπού απαιτείται.

Το ελαιόδεντρο έχει κάποια σχετική ανοχή και στο αλατούχο νερό. Ερευνητές πειραματίζονται με διάφορες ποικιλίες για να μελετήσουν την αντίδραση στο χλωριούχο νάτριο ή να εξερευνήσουν την πιθανή χρήση του υφάλμυρου νερού για την παραγωγή καρπών.

Η καλλιέργεια των ελιών είναι ετερογενής και με ποικίλη ομοιομορφία, καθώς και μέσα στις περιορισμένες περιοχές. Κατά συνέπεια, δεν είναι πάντοτε εύκολο να αναπτυχθούν τεχνικές ώστε να ομαλοποιήσουν την παραγωγή και την ποιότητα στις συγκομιδές οπωρώνων.

Συνήθως το ελαιόδεντρο είναι πολύ ανθεκτικό σε μη ιδανικές συνθήκες, παράλληλα όμως είναι και ένα απαιτητικό δέντρο. Επομένως, ένα κατάλληλο περιβάλλον και η κατάλληλη προσοχή (άρδευση, έλεγχος της συγκομιδής, καλοί θρεπτικοί όροι, περικοπή, έλεγχος παρασίτων) είναι απαραίτητα για την πλήρη ανάπτυξη των αγρονομικών χαρακτηριστικών του δέντρου (Αθανασάκη Μ., Δημητροπούλου Φ., 2006).

### 1.3. Η λατρεία της ελιάς

Το δέντρο της ελιάς έπαιξε σημαντικό ρόλο στη μινωική λατρεία. Στη Λάρνακα της Αγίας Τριάδας απεικονίζεται ένα ιερό δέντρο μέσα στο περίβολο. Το δέντρο αυτό φαίνεται καθαρά ότι είναι ελιά. Κοντά του είναι ο βωμός και ο διπλός πέλεκυς. Αυτές οι παραστάσεις αποδεικνύουν ότι υπήρχαν δέντρα που λατρεύονταν. Η ύπαρξη αυτή των αιωνόβιων δέντρων εντυπωσίασαν, όπως ήταν αναμενόμενο, τους αρχαίους και για αυτό τα θεώρησαν ιερά και τα λάτρεψαν. Οι μεγάλες αποθήκες στα ανάκτορα της Κνωσού στην πραγματικότητα ήταν ένα μεγάλο ιερό. Στα αρχαία σκεύη λατρεία υπήρχε μια χαρακτηριστική σειρά, σκοπός της οποίας ήταν η προσφορά λαδιού και καρπών της ελιάς στη θεότητα ή στο ιερό δέντρο. Εκτός από τους κέρνους (από το κεράννυμι – αναμιγνύω), στις κοιλότητες των οποίων πρόσφεραν διάφορους καρπούς (όσπρια, φρούτα, ελιές κ.α.) στις τελετές της πανσπερμίας, υπήρχαν και ειδικά κύπελλα για τις υγρές προσφορές (γάλα, μέλι, λάδι και κρασί). Ακόμα και στη Χριστιανική λατρεία διατηρήθηκαν ορισμένες ευχές ευφορίας. Για παράδειγμα στις μεγάλες γιορτές (π.χ. Πάσχα) ευλογούνται το ψωμί, το κρασί, το σιτάρι και το λάδι (Όλα για Ελιά και Ελαιόλαδο, χ.χ.) (Αθανασάκη Μ., Δημητροπούλου Φ., 2006).

#### 1.4. Παραγωγή του ελαιολάδου κατά την αρχαιότητα και η εξέλιξή της

Στα αρχαία χρόνια, η εξαγωγή του ελαίου γινόταν με τη βοήθεια της μυϊκής δύναμης των ανθρώπων και των υποζυγίων. Μπορούμε να φανταστούμε πόσο δύσκολη και χρονοβόρος ήταν αυτή η διαδικασία και φυσικά πόσο χαμηλή ήταν η ποσότητα και η ποιότητα των ελαιολαδών που παράγονταν. Οι κόποι των ανθρώπων ήταν τεράστιοι, μόνο για ένα μέρος του ελαίου του καρπού απαιτούνταν πολύς χρόνος. Μάλιστα πολύ από τους καρπούς της ελιάς οι οποίοι δεν οδηγούνταν αμέσως για επεξεργασία, είτε υπερωρίμαζαν και έπεφταν από τα ελαιόδεντρα είτε παρέμεναν για πολύ καιρό αποθηκευμένοι μετά τη συγκομιδή τους, έτσι ώστε φθάνοντας στο ελαιοτριβείο να είναι στην αρχή της αποσύνθεσης τους, και φυσικά η ποιότητα του ελαιολάδου που παραγόταν να μην είναι υψηλή (Αθανασάκη Μ., Δημητροπούλου Φ., 2006).

Από τα βάθη των αιώνων, οι άνθρωποι για να ξεχωρίσουν το ελαιόλαδο στη καθαρή του μορφή χρησιμοποιούσαν το άλεσμα του καρπού και μετά την πίεση της ελαιοζύμης. Ο καρπός αλεθόταν ολόκληρος παρόλο που μπορούσαν να απομακρύνουν το κουκούτσι σε αρχικό στάδιο. Ο λόγος της πράξης τους αυτής ήταν η πεποίθηση ότι μπορούν να βγάλουν το λάδι που υπήρχε στο κουκούτσι αν το άλεθαν, κάτι το οποίο δεν είναι δυνατόν να συμβεί σε τέτοιο χρονικό διάστημα ώστε να κερδίσουν οι ελαιοπαραγωγοί ή ιδιοκτήτες ελαιουργείων. Η παρουσία των θραυσμάτων του κουκουτσιού παρέχει στην ελαιοζύμη κάποιες φυσικές ιδιότητες που διευκόλυναν την εκπίεσή της στα επόμενα στάδια επεξεργασίας της. Γι' αυτό το λόγο παρά τις προσπάθειες που γίνονται κατά καιρούς για εκσάρκωση των καρπών πριν το άλεσμα ο τρόπος παραμένει ο ίδιος, δηλαδή πρώτα το άλεσμα του καρπού και έπειτα η εκπίεση.

Αναλυτικότερα, η διαδικασία ελαιοποίησης του καρπού της ελιάς από την αρχαιότητα μέχρι τις μέρες μας αποτελείται από τρία στάδια. Το πρώτο στάδιο ήταν το στάδιο της σύνθλιψης, όπου ο καρπός σε αυτό το στάδιο πολτοποιούνταν. Το επόμενο στάδιο ήταν αυτό της πίεσης του πολτού. Ασκούνταν μεγάλη πίεση στον πολτό και έτσι έβγαιναν διάφοροι χυμοί και το λάδι. Το τελευταίο στάδιο ήταν το στάδιο του διαχωρισμού του ελαιολάδου από τους άλλους χυμούς και τα στερεά στοιχεία που απέμεναν από τη σάρκα του ελαιοκάρπου.

Η επεξεργασία του ελαιολάδου γινόταν με διάφορους τρόπους οι οποίοι εξαρτιόνταν από την οικονομική ευχέρεια που είχε ο κάθε αγρότης. Το σπάσιμο του καρπού γινόταν με δύο τρόπους. Ο πρώτος γινόταν με χρήση χειροκίνητων μεγάλων πέτρινων κυλίνδρων και ο δεύτερος με τη βοήθεια κυλινδρικών ή κωνικών πετρών από γρανίτη. Οι πέτρες αυτές περιστρέφονταν γύρω από ένα άξονα με τη βοήθεια ζώων ή ανθρώπων. Σε μερικές περιπτώσεις αξιοποιούνταν η δύναμη του ανέμου και του ατμού. Έχει ανακαλυφθεί ότι στην περιοχή της Βοιωτίας, για το πάτημα του αλεσμένου καρπού των ελιών χρησιμοποιούσαν ψηλά και βαριά τσόκαρα, τα λεγόμενα «κρούπεζες».

Τα ειδικά αυτά παπούτσια, τα ξυλοπάπουτσα, κατασκευάζονταν ειδικά για την σύνθλιψη του ελαιοκάρπου. Ήταν από ξύλο και αυτό εύκολα εξηγείται από τη σύνθεση του καρπού. Ο καρπός της ελιάς έχει ξυλώδη πυρήνα, και αν κάποιος επιχειρούσε να το σπάσει με γυμνά και ακάλυπτα πόδια θα πληγωνόταν. Τα παπούτσια τα φορούσαν άντρες οι οποίοι ονομάζονταν κρουπεζοφόροι (Αθανασάκη Μ., Δημητροπούλου Φ., 2006).

Γενέτειρα της ελαιουργίας υποστηρίζεται ότι είναι η Αίγυπτος, η Εγγύς Ανατολή και όλες οι χώρες της λεκάνης της Μεσογείου γενικά. Αυτό στηρίζεται στο γεγονός ότι το ελαιόδεντρο αυτοφύεται σε αυτές τις περιοχές και άρχισε να καλλιεργείται από πολύ νωρίς. Λαμβάνοντας υπόψη την ανάπτυξη της ελαιοκομίας γίνεται αντιληπτή και η αιτία της ανάπτυξης της ελαιουργίας από πολύ νωρίς. Υπήρχαν στιγμές που η ανάπτυξη ενός λαού ή μιας χώρας εξαρτιόταν απόλυτα από την ανάπτυξη της ελαιοκομίας – ελαιουργίας.

Η χρησιμοποίηση των χειροκίνητων ελαιοτριβείων γινόταν μέχρι και το 1940. Σε χωριά της Κρήτης για την αποφυγή των φόρων με αιτία την παραγωγή ελαιολάδου, η παραγωγή λάμβανε χώρα στις αποθήκες των παραγωγών κρυφά απ' όλους. Οι παραγωγοί έσπαζαν τους καρπούς με τα χέρια χρησιμοποιώντας βαριές πέτρες.

Παρακολουθώντας την πορεία της ελαιοποίησης παρατηρείται ότι με τη βοήθεια των ζώων, του ατμού, και του νερού, ο άνθρωπος δεν ήταν απαραίτητο να καταβάλει μεγάλη σωματική δύναμη. Όταν χρησιμοποιούσαν ζώα, οι ποσότητες ελαιοκάρπου ήταν μικρότερες απ' ό,τι στην περίπτωση των υδροκίνητων ελαιοτριβείων. Τα ζώα θεωρούνταν καλύτερα εξαιτίας της υπερθέρμανσης του ελαιολάδου από τη γρήγορη περιστροφή των λίθων. Η κατασκευή τέτοιων ελαιοτριβείων γινόταν στην ύπαιθρο. Τέτοιες μορφές ελαιοτριβείων έχουν βρεθεί στην Κρήτη, στη Σαμοθράκη, στη Πελοπόννησο και στη Ζάκυνθο.

Ακόμα και σήμερα σε χώρες, που παράγουν ελαιολάδο, όπως είναι η Ελλάδα, λειτουργούν πολλά ελαιοτριβεία με πέτρινους μύλους, τα οποία παλαιότερα είχαν εγκαταλειφθεί. Τα ελαιοτριβεία αυτά σιγά-σιγά αρχίζουν να είναι πάλι σε λειτουργία ύστερα από απαίτηση των παραγωγών και των καταναλωτών για καλύτερης ποιότητας ελαιολάδο.

Η πρώτη φορά που ήρθε ο άνθρωπος σε επαφή με τον καρπό της ελιάς ήταν όταν ενώ περιφερόταν στο δάσος για να εντοπίσει την τροφή του πάτησε κατά λάθος καρπό αγριελιάς. Ο καρπός της αγριελιάς τον πόνεσε αλλά όταν βγήκε από μέσα το λάδι, του μαλάκωσε το σκληρό δέρμα του ποδιού. Από τότε άρχισε να χρησιμοποιεί το λάδι των καρπών για την επάλειψη του σώματος και ως καλλωπιστικό μέσο. Το λάδι την εποχή του Ομήρου ήταν πολύ ακριβό και χρησιμοποιούνταν από λίγους.

Η καλύτερη πηγή λιπαρής ουσίας είναι οι ελαιούχοι σπόροι, όπως η σόγια, ο βαμβακόσπορος κ.α. Οι καρποί με εξαίρεση τον καρπό της ελιάς και της δάφνης έχουν λιπαρή ουσία. Ειδικότερα, ο ελαιοκάρπος έχει το μεγαλύτερο ποσοστό της λιπαρής του ουσίας στο μεσοκάρπιο και το υπόλοιπο ποσοστό που είναι μικρό περιέχεται στη φλούδα και στο κουκούτσι (Αθανασάκη Μ., Δημητροπούλου Φ., 2006).

Η τρίψη ή το άλεσμα του καρπού πραγματοποιούνταν μέσα σε ιγδία κτιστά με ορθογώνια δομή και με μεγάλες διαστάσεις. Ο καρπός που βρισκόταν εκεί έσπαζε με τη βοήθεια κυλινδρικού ή ημικυλινδρικού δίσκου που κινούνταν από το ένα άκρο στο άλλο. Η συσκευή σε μορφή λεκάνης είχε κλίση προς τα επάνω και επικοινωνούσε με τον «υπόληνο» μέσα στον οποίο μαζευόταν το λάδι. Αυτά τα ελαιουργεία χρησιμοποιούνταν για μερικές ποσότητες καρπού. Δεν υπάρχουν έγγραφα για την περιγραφή της επεξεργασίας του ελαιοκάρπου κατά τους ιστορικούς χρόνους από Έλληνες συγγραφείς. Ύστερα από εκσκαφές στην Ιταλία και την Τυνησία βρέθηκαν ελαιοτριβεία. Αυτά τα

ελαιοτριβεία αποτελούνταν από μια πέτρινη κατασκευή που εκεί μέσα έσπαζε ο καρπός με την βοήθεια δύο ημικυλινδρικών πετρών.

Αυτές οι δύο πέτρες συνδέονταν με ένα στύλο που έπαιζε το ρόλο του υπομοχλίου στο ανεβοκατέβασμα. Μέσα στη λεκάνη έβαζαν τον ήδη σπασμένο καρπό από το ανεβοκατέβασμα των μυλόπετρων και ξεχώριζαν τον πυρήνα από τη σάρκα. Σε αυτό το ελαιουργείο δεν έσπαζε ο πυρήνας. Με αυτόν τον τρόπο έπαιρναν πρώτα το εκλεκτό λάδι χαμηλής οξύτητας. Αυτόν τον τύπο ελαιοτριβείου διαδέχτηκε ο πέτρινος μύλος. Κινούνταν αρχικά με τη δύναμη των ζώων και μετά με τους ηλεκτρικούς κινητήρες. Η διαδικασία αυτή συμπληρώθηκε από τις μαλακτικές συσκευές που προστέθηκαν αργότερα στο ελαιοτριβείο και ο ρόλος τους ήταν να αποδιοργανώνουν τους ιστούς και να ενώνουν μικρά σταγονίδια ελαιολάδου σε μεγάλες σταγόνες.

Η εκπίεση της ελαιοζύμης εξελίχτηκε με τον καιρό όπως και το άλεσμα. Αρχικά η εκπίεση γινόταν μέσα στη χούφτα των ανθρώπων και η ίδια διαδικασία επαναλαμβανόταν δύο και τρεις φορές. Για καλύτερο αποτέλεσμα τη δεύτερη και τρίτη φορά χρησιμοποιούσαν ζεστό νερό. Όσο πρωτόγονη και αν φαίνεται αυτή η διαδικασία είχε καλά αποτελέσματα. Για αρκετά χρόνια στην Ήπειρο και στην Κρήτη χειρίζονταν αυτόν τον τρόπο. Έπειτα η χούφτα αντικαταστάθηκε από μεγάλες δεξαμενές με τη βοήθεια πάλι του ζεστού νερού.

### 1.5. Η ελαιοκαλλιέργεια στη Μεσόγειο

Τον 8<sup>ο</sup> και 7<sup>ο</sup> αιώνα π.Χ., κατά τον β αποικισμό, οι Έλληνες μεταφέρουν την αγάπη τους για την ελιά σε όλη την λεκάνη της Μεσογείου. Η διάδοση της καλλιέργειας της ελιάς διαδόθηκε στην Ιταλία και Σικελία, και από εκεί στην Προβηγκία, μέσω των Φωκαεών. Οι Φωκαείς μάλιστα τα τέλη του 7<sup>ου</sup> π.Χ. ίδρυσαν στις εκβολές του ποταμού Ροδανού στη Γαλλία, τη γνωστή για τους αμπελώνες και ελαιώνες της, Μαλαισία. Οι κάτοικοι της Γαλατίας στη συνέχεια έμαθαν από τους Μασσαλιώτες να καλλιεργούν την ελιά και το αμπέλι. Η εξάπλωση όμως ήταν περιορισμένη και γινόταν με βραδύ ρυθμό. Έρευνες έχουν δείξει ότι η καλλιέργεια περιοριζόταν μόνο στη περιοχή της Μασσαλίας. Με τη βοήθεια των Φοινίκων η ελαιοκαλλιέργεια διαδίδεται στις νότιες ακτές της Μεσογείου. Ακολούθως το ελαιόδεντρο πέρασε στην Ισπανία, αν και ήταν ήδη γνωστό αλλά με την άγρια μορφή του. Το λάδι της τροφοδότησε για αρκετό χρονικό διάστημα την Προβηγκία (Αθανασάκη Μ., Δημητροπούλου Φ., 2006).

Η διοχέτευση του ελαιολάδου στα μεγάλα εμπορικά κέντρα γινόταν με τη βοήθεια αμφορέων, οι οποίοι μεταφέρονταν στα κοιλώματα των εμπορικών πλοίων, διασχίζοντας τη Μεσόγειο. Αιώνες μετά οι Ισπανοί και οι Πορτογάλοι, αντιγράφοντας τους Φοίνικες και τους Έλληνες οι οποίοι διοχέτευαν ελαιόλαδο και διέδιδαν την καλλιέργεια της ελιάς, ακολούθησαν την ίδια κατεύθυνση. Δηλαδή διέδωσαν την ελαιοκαλλιέργεια στο Νέο Κόσμο, Καλιφόρνια και Νότια Αμερική.

Όσον αφορά τη Αργεντινή, με την ελαιοκαλλιέργεια ασχολούνται κυρίως οι επαρχίες La Rioja και Catamarca. Στο Acauco υπάρχει ελαιόδεντρο 400 χρόνων, από το όνομα του οποίου μετονομάστηκε μια γνωστή ποικιλία ελαιοκάρπου Acauco ή Criolla. Στο Μαρόκο καλλιεργείται η ελιά σχεδόν σε όλη τη χώρα και κυρίως στις περιοχές Μαράκες και Φες.

Σήμερα, σε όλο τον κόσμο καλλιεργούνται περίπου 900.000.000 ελαιόδεντρα. Τα 650 από αυτά καλλιεργούνται στις Μεσογειακές Χώρες και τα υπόλοιπα στις χώρες που τα υιοθέτησαν κατόπιν. Η πατροπαράδοτη βέβαια καλλιέργεια μοιράζεται ανάμεσα σε πέντε κράτη: την Ισπανία 190.000.000 δέντρα, την Ιταλία με 185.000.000, στην Ελλάδα με 150.000.000, την Τουρκία με 82.000.000, την Πορτογαλία με 35.000.000 και τέλος τη Γαλλία με 4.000.000 (Αθανασάκη Μ., Δημητροπούλου Φ., 2006).

## 1.6. Η ελαιοκαλλιέργεια το 19<sup>ο</sup> αιώνα

### 1.6.1. Το λάδι στο δυτικό κόσμο

Οι ρωμαίοι, οι Ισπανοί, οι Πορτογάλοι και οι Φραντζικανοί ιεραπόστολοι είναι υπεύθυνοι για τη μεταφορά της ελιάς σε άλλες χώρες που είχαν κλίμα περίπου το ίδιο με το Μεσογειακό. Κατά αυτόν τον τρόπο άρχισε η εγκατάσταση των ελαιώνων σε νέες περιοχές.

Το 1850 έως το 1900 παρουσιάστηκαν καινούργιες ποικιλίες ελαιοδέντρων στην Καλιφόρνια που προέρχονταν από τις μεσογειακές χώρες. Οι καινούργιες αυτές ποικιλίες ήταν προς ελαιοποίηση και από εκείνα τα χρόνια είχε φανεί ότι το λάδι θα αποτελούσε ένα μεγάλο οικονομικό παράγοντα. Γύρω στο 1850 ο αριθμός των ελαιοδέντρων ανερχόταν στα 11.500 ενώ το 1950 έφταναν το ένα εκατομμύριο. Μετά λίγα χρόνια αυξήθηκε η προτίμηση των βρώσιμων ελιών και κατά συνέπεια το κέρδος. Με βάση αυτό το στοιχείο πολλά δέντρα ελαιοποίησης εμβολιάστηκαν για να γίνουν βρώσιμες ελιές.

Τα πρώτα δέντρα φαίνεται ότι φυτεύτηκαν στη περιοχή του Σίνδεϋ γύρω στο 1805 και το 1844, ενώ με τη βοήθεια κάποιου γεωπόνου μεταφυτεύθηκαν στη Ν. Αυστραλία. Η καλλιέργεια της ελιάς εκεί δεν επεκτάθηκε τόσο πολύ όσο περίμεναν μετά από τις μεγάλες προσπάθειες που είχαν κάνει. Ο λόγος ήταν η απέχθεια των Άγγλων για της ελιές. Μετά το δεύτερο παγκόσμιο πόλεμο έγινε ακόμα μία προσπάθεια για να αναπτύξουν τις καλλιέργειες ελιάς στην Αυστραλία φυτεύοντας καινούργια ελαιόδεντρα, αλλά και πάλι τα αποτελέσματα δεν ήταν τα αναμενόμενα (Αθανασάκη Μ., Δημητροπούλου Φ., 2006).

### 1.6.2. Το λάδι στην Ελλάδα

Η διατροφή του Έλληνα του 19<sup>ου</sup> αιώνα μοιάζει με τη διατροφή των αρχαίων Ελλήνων. Από προϋπολογισμούς που έχουν σωθεί διαπιστώνεται ότι οι ποσότητες λαδιού που αυτοκαταναλώνονταν, κάλυπταν ένα σημαντικό ποσοστό της διατροφής του αγρότη και του μεγαλοκτηματία, χωρίς όμως να έχουν καθοριστεί ακριβείς ημερήσιες ποσότητες. Γνωστοποιείται ότι μια οικογένεια με 5 μέλη στην Εύβοια, κατανάλωνε 9 οκάδες το χρόνο, ενώ στην ίδια περιοχή 20 χρόνια μετά, Γκέγκης εργάτης κατανάλωνε 0,008 οκάδες λάδι την ημέρα. Το σχέδιο τροφοδοσίας του Βασιλικού Ελληνικού Ναυτικού είναι ένα ντοκουμέντο που σώθηκε, και δίνει στοιχεία για την κατανάλωση ελαιολάδου. Η εβδομαδιαία κατά κεφαλή ποσότητα λαδιού που κατανάλωναν οι ναύτες ήταν 16 δράμια. Αυτά κατανέμονταν ισόποσα (όταν δεν κατανάλωναν κρέας), ενώ η ποσότητα ελιάς που κατανάλωναν ήταν 40 δράμια τρεις φορές την εβδομάδα.

Το λάδι καταναλώνονταν σχεδόν αποκλειστικά στα αστικά κέντρα μέχρι το 1870. Οι καρποί της ελιάς χρησιμοποιούνταν εκτός από τη διατροφή και αλλού. Κατεργάζονταν τον πυρήνα και την αμόργη με θειούχο άνθρακα και έπαιρναν περίπου 15-20% λάδι. Βέβαια αυτό το λάδι δεν ήταν βρώσιμο και χρησιμοποιούνταν στη σαπωνοποιία, σε μηχανές για φωτισμό. Επίσης τα υπολείμματα των ελαιοπιεστηρίων, μετά από κατάλληλη επεξεργασία, τα χρησιμοποιούσαν ως ζωοτροφή, και μάλιστα πολύ θρεπτική.

Με την άφιξη της νέας τεχνολογίας το ελαιόλαδο έπαψε να χρησιμοποιείται για φωτισμό και σε μηχανές, διότι αντικαταστάθηκε από το πετρέλαιο, φωταέριο και φυσικά τον ηλεκτρισμό (Αθανασάκη Μ., Δημητροπούλου Φ., 2006).

### 1.6.3. Ελαιοτριβεία και ελαιοπιεστήρια

Ο αριθμός των ελαιοδέντρων και η παραγωγή ελαιολαδου αυξήθηκαν σημαντικά, μετά τη σύσταση του νέου ελληνικού κράτους και κατά τη διάρκεια του 19<sup>ου</sup> αιώνα. Στα τέλη του αιώνα αυτού, μεγάλο μέρος του πληθυσμού ασχολείται με την καλλιέργεια της ελιάς, σε διάφορες περιοχές της Ελλάδας. Τέτοιες περιοχές είναι η Πελοπόννησος, τα Επτάνησα, η Στερεά Ελλάδα, η Εύβοια και η Θεσσαλία. Έτσι, το εισόδημα που κερδίζουν από την ελιά οι αγρότες είναι το τρίτο σημαντικότερο μετά την αμπελοργία και τα σιτηρά.

Σε αυτή την αύξηση έπαιξε ρόλο και η πολιτική με το νόμο που ψηφίστηκε 1856 «περί εγκεντρίσεως των εθνικών αγριελιών», με τον οποίο ο καλλιεργητής μπορεί να γίνει ιδιοκτήτης κάτω από ορισμένες συνθήκες. Μερικά χρόνια αργότερα, το 1861, με το νόμο «περί διαθέσεως των εθνικών και εκκλησιαστικών ελαιοδέντρων», παραχωρούνται κτήματα για καλλιέργεια στους καλλιεργητές.

Μέχρι να εισαχθούν τα ατμοκίνητα ελαιοπιεστήρια, χρησιμοποιούσαν χειροκίνητα σιδηρά ελαιοπιεστήρια για την έκθλιψη των καρπών της ελιάς, τα οποία άφηναν 20-30% υπολείμματα. Με τη βοήθεια αυτών των ελαιοπιεστηρίων τα υπολείμματα μειώθηκαν στο 12-15%. Τα ατμοκίνητα ελαιοπιεστήρια άφηναν ελάχιστα υπολείμματα σε σχέση με τα χειροκίνητα, 3-4%. Το πρώτο ατμοκίνητο ελαιοπιεστήριο κατασκευάστηκε στον Πειραιά το 1870, στο μηχανουργείο του Βασιλειάδη. Στο τέλος του αιώνα λειτουργούσαν ατμοκίνητα ελαιοπιεστήρια στο Άστρος της Κυνουρίας, στον Άγιο Ιωάννη αλλά και στα Δολιανά. Με τα ελαιοπιεστήρια αυτού του είδους μειωνόταν ο χρόνος επεξεργασίας (από 24 ώρες που απαιτούνταν για έκθλιψη 300-400 οκάδων σε 5 ώρες) και επιπλέον αυξήθηκε η απόδοση κατά 10-12%. (Αθανασάκη Μ., Δημητροπούλου Φ., 2006).

### 1.7. Η ελαιοκομία τον 20<sup>ο</sup> αιώνα

Το κλίμα της χώρας μας είναι ιδανικό για την καλλιέργεια της ελιάς. Αν εξαιρεθούν κάποιες ορεινές περιοχές της Πελοποννήσου και της Στερεάς Ελλάδας, η Βόρεια Θεσσαλία, η Μακεδονία, ο Νομός Χαλκιδικής και η Θράκη, όλη η υπόλοιπη χώρα είναι πεδινή και επικλινή. Ακόμα και τα νησιά είναι ιδανικά για την καλλιέργεια της ελιάς.

Κατά τη διάρκεια της επανάστασης 1821-1829 σε πολλά μέρη κόπηκαν και πυρπολήθηκαν οι ελαιώνες από τους Τούρκους. Μετά την απελευθέρωση της Ελλάδος, οι κάτοικοι επιδόθηκαν στην καλλιέργεια των ελαιοδέντρων ακόμα και σε μέρη που πριν την επανάσταση δεν καλλιεργούνταν. Κατά το 1864 υπολογίζεται ότι οι κατεχόμενοι με ελαιώνες γη ήταν 370.000 στρέμματα και η παραγωγή του ελαιολαδου σε οκάδες 5.812.315.

Κατά τη χρονική περίοδο 1870-1880 η παραγωγή τριπλασιάζεται και παράλληλα τριπλασιάζεται ο αριθμός των ελαιοδέντρων και στις κατεχόμενες εκτάσεις, οι οποίες υπερέβαιναν τα 1.000.000 στρέμματα. Αν προστεθούν και οι εκτάσεις των ελαιώνων που προσαρτήθηκαν των Επτανήσων υπολογίζονται στα 1.700.000 μέχρι τα 2.000.000 ελαιώνες.



Σε έκθεση του Υπουργείου Οικονομικών το 1857 ο αριθμός των ελαιοδέντρων, σύμφωνα με τις απαριθμήσεις των Νομαρχιών, ανέρχονταν στα 7.400.000. Η Ελλάδα σήμερα θεωρείται μέγιστης σημασίας από ελαιοκομική άποψη. Κατέχει στις μέρες μας την τρίτη θέση τόσο από άποψη παραγωγής ελιών αλλά και ελαιολάδου, μετά την Ισπανία και την Ιταλία.

Η ελαιοκομία δεν είναι μόνο σημαντικό εθνικό κεφάλαιο για την Ελλάδα, αλλά είναι εξίσου σημαντικό για τη διεθνή οικονομία. Κατά το 1929, σύμφωνα με την τότε γεωργική απογραφή, η συνολική αξία της παραγωγής ελαιολάδου και βρώσιμων ελιών αντιπροσώπευε αξία 14,5% επί του συνόλου της γεωργικής παραγωγής, ακολουθούσαν τα σιτηρά τα οποία βρίσκονταν στην κορυφή της παραγωγής της χώρας μας με 32,4% και τέλος τα βιομηχανικά προϊόντα τα οποία αντιπροσώπευαν το 22%. Το 1937 υπολογιζόταν ότι οι αναλογίες αυτές πήραν την εξής μορφή : ελαιολάδο και βρώσιμες ελιές 18,6%, σιτηρά 35% και βιομηχανικά φυτά 18,8%.

Συνήθως η ελιά καλλιεργείται μέχρι 700 μέτρα ύψος από τη θάλασσα και ενίοτε ακόμη υψηλότερα. Η καλλιέργεια της ελιάς αφθονεί στις λοφώδεις εκτάσεις και γίνεται και συγκαλλιέργεια με αμπέλια στις πεδινές εκτάσεις. Η συγκαλλιέργεια απαιτεί αφθονία νερού, η οποία στις περισσότερες περιοχές, κυρίως της νοτιοανατολικής Ελλάδος, είναι ανεπαρκής.

Και στις δυτικές ακόμη περιφέρειες της Ελλάδος, όπου οι βροχοπτώσεις υπερβαίνουν τα 900 χιλιοστόμετρα ετησίως, τα ελαιοδέντρα υποφέρουν σχετικά εξαιτίας της ακανόνιστης κατανομής των βροχών. Το χειμώνα η βροχοπτώσεις είναι άφθονες και συχνές σε αυτές τις περιοχές. Η πιο βροχερή περίοδος του έτους θεωρείται από τον Νοέμβριο έως τον Ιανουάριο, και η πιο ξηρή από τον Ιούνιο ως τον Αύγουστο. Η γεωγραφική εξάπλωση της ελιάς οφείλεται τόσο στις βροχοπτώσεις και γενικότερα στο κλίμα της χώρας μας όσο και στη γεωμορφολογία του εδάφους (Αθανασάκη Μ., Δημητροπούλου Φ., 2006).

Κατά την απογραφή του 1929 κατεχόμενη έκταση ελαιώνων ανερχόταν σε 1.507.000 στρέμματα και αντιπροσώπευε το 1,2% της συνολικής έκτασης της χώρας (130.199.400 στρέμματα) και τα 2,5% της παραγωγής αυτής (60.024.890 στρέμματα). Εάν ληφθεί υπόψη και η συνολική καλλιεργούμενη έκταση εκείνης της εποχής (17.218.540 στρέμματα), η ελιά καταλάμβανε τη δεύτερη θέση μεταξύ των καλλιεργειών με αναλογία 8,8%, πρώτη καλλιέργεια ήταν εκείνη των σιτηρών 60,8%, και ακολουθούσαν η άμπελος με 8% και ο καπνός με 5,9%. Εκτός όμως από αυτές τις εκτάσεις ελαιώνων, υπήρχε και μεγάλος αριθμός μεμονωμένων ελαιοδέντρων τα οποία υπολογίζονταν στα 11.125.143.

Με την επόμενη απογραφή που πραγματοποιήθηκε το 1939, από τη συνολική έκταση της Ελλάδος (130.199.400 στρέμματα), τα 33.331.616 αυτής ήταν καλλιεργούμενη έκταση. Τα 3.049.790 φέρονται να καλύπτονταν από ελαιώνες και οπωροφόρα δέντρα, αντιπροσωπεύοντας το 9,1% της συνολικής καλλιεργούμενης έκτασης της Ελλάδος. Τα 2.641.088 στρέμματα καλύπτονταν 38.754.752 ελαιοδέντρα πυκνοφύτων. Ο συνολικός αριθμός ελαιοδέντρων στην Ελλάδα ανέρχονταν 49.487.125. Ωστόσο τα στοιχεία αυτά της απογραφής δεν φάνηκε να ανταποκρίθηκαν στην πραγματικότητα.

Υπολογιζόταν ότι ο αριθμός των ελαιοδέντρων έφτανε τα 64.000.000 επί εκτάσεως 5.000.000 στρεμμάτων. Από αυτά τα 10.000.000 ελαιοδέντρα παρήγαγαν αποκλειστικά επιτραπέζιες ελιές.

Ανάμεσα στα ελαιοπαραγωγικά διαμερίσματα της χώρας μας υπάρχουν σημαντικές διαφορές. Η Πελοπόννησος, η Κρήτη, η Στερεά Ελλάδα και η Εύβοια, τα νησιά του Αιγαίου και του Ιονίου πελάγους, αντιπροσωπεύουν το 86% των πυκνώς φυτεμένων εκτάσεων με ελαιόδεντρα και το 89% των μεμονωμένων ελαιόδεντρων. Οι περιφέρειες που παρουσιάζουν τη μεγαλύτερη έκταση καλλιέργειας ελιάς είναι: η Λακωνία, η Αχαΐα και η Μεσσηνία, η Κρήτη, η Μυτιλήνη, η Αττικοβοιωτία, η Φθιώτιδα, η Φωκίδα, η Εύβοια, οι Παξοί και η Ιθάκη, η Μαγνησία, και τέλος η Χαλκιδική και η Θάσος.

Ο συνολικός αριθμός ελαιοκομικών οικογενειών της χώρας μας ανερχόταν στις αρχές του 20<sup>ου</sup> αιώνα στις 339.618 οικογένειες. Ο συνήθης αριθμός ελαιόδεντρων που αποτελούσε ελαιοκτηματικό υπολογίζονταν στα 150-300 ελαιόδεντρα, κατά μέσο όρο. Ο μέγιστος αριθμός κυμαίνονταν κατά περιφέρεια από 200 ελαιόδεντρα (Χανιά, Λέσβος, Σάμος, Άνδρος, Τήνος, Χαλκιδική, Πρέβεζα, Αργολιδοκορινθία, Αχαΐα, Αττικοβοιωτία) μέχρι 1.700 αυτών (Χανιά, Κέρκυρα) (Αθανασάκη Μ., Δημητροπούλου Φ., 2006).

## 2. Ποικιλίες ελιάς

Από τα υποείδη της ελιάς, ξεχωρίζουν από τεχνολογικής πλευράς, τρεις κατηγορίες, ανάλογα με τον τρόπο χρησιμοποίησης του καρπού τους. Αυτές είναι:

- Ποικιλίες επιτραπέζιες ή βρώσιμες που παράγουν καρπό για επιτραπέζια κατανάλωση.
- Ποικιλίες ελαιοποιήσιμες που παράγουν καρπό για ελαιοποίηση, δηλαδή για την παραγωγή ελαιολάδου και
- Ποικιλίες διπλής χρήσεως, δηλαδή ποικιλίες που παράγουν καρπό και για τους δύο σκοπούς, ελαιοποίηση και επιτραπέζια κατανάλωση.

Οι ποικιλίες<sup>1</sup> που καλλιεργούνται στην Ελλάδα είναι και των τριών παραπάνω κατηγοριών. Για παράδειγμα, στις επιτραπέζιες ελιές, ανήκουν η «Κονσερβολιά», η ελιά Αμφίσσης, η «Νυχάτη Καλαμών» και η «Ελιά Χαλκιδικής». Στις ποικιλίες διπλής χρήσεως, ανήκουν η «Μεγαρίτικη» και η «Θρουμπολιά». Στους πίνακες 1, 2, 3, παρουσιάζονται αναφορικά οι ποικιλίες ελιάς (Μάλαμα Γ., 2008).

<sup>1</sup> Υπάρχουν εικόνες με ποικιλίες ελιάς στο παράρτημα Ι στη σελίδα 74.

<b>ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΕΛΙΑΣ</b>		
<i>Ποικιλία</i>	<i>Άλλα ονόματα</i>	<i>Περιοχές Καλλιέργειας</i>
<b>Επιτραπέζιες</b>		
Κονσερβολιά	Αμφίσσης, Άρτας, Βολιώτικη, Χονδρολιά, Χαλκιδικής	Κεντρική & Δυτική Ελλάδα, Χαλκιδική
Καλαμών	Καλαματιανή, Αετονυχιά, Κορακοελιά	Πελοπόννησος, Κρήτη, Δυτική Ελλάδα
Αδρόκαρπη	Κορομηλολιά, Γαϊδουρολιά, Δαμασκηνάτη, Παλαμάρα	Άστρος Κυνουρίας, Αργολίδα
Στρογγυλολιά	Στρογγυλοραχάτη, Μηλολιά, Γαλανή, Πρασινολιά	Αττική, Χαλκιδική
Βασιλικάδα	Βασιλική, Ισπανική, Κολοκυθάτη, Ροβιάτικη	Ροβιές Εύβοιας, Κέρκυρα, Χαλκιδική
Καρυδολιά	Στραβολιά, Καρολιά, Κουρολιά	Άμφισσα, Λαμία, Κέρκυρα, Εύβοια, Χαλκιδική
Κολυμπάδα	Μηρολιά, Κολυμπάτη, Στρουμπολιά	Φωκίδα, Αττική, Κυκλάδες, Μεσσηνία, Εύβοια

Πίνακας 1: Επιτραπέζιες ελιές

Πηγή: Θεριός Ι., 2005, [www.elia-diktvo.gr](http://www.elia-diktvo.gr)

<b>ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΕΛΙΑΣ</b>		
<i>Ποικιλία</i>	<i>Άλλα ονόματα</i>	<i>Περιοχές Καλλιέργειας</i>
<b>Λαδοελιές</b>		
Λιανολιά Κερκύρας	Σουβλολιά, Κορφολιά, Πρεβεζάνα, Δαφνόφυλλη	Κέρκυρα, Παζοί, Ζάκυνθος, Κεφαλονιά, Παραλία Ηπείρου
Κουτσοιυρελιά	Πατρινή, Λιανολιά, Πατρινιά, Λαδολιά	Πελοπόννησος, Ναύπακτος
Μαστοειδής	Τσουνάτη, Ματσολιά, Μουρατολιά	Πελοπόννησος, Κρήτη

Πίνακας 2: Λαδοελιές

Πηγή: Θεριός Ι., 2005, [www.elia-diktvo.gr](http://www.elia-diktvo.gr)

<b>ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΕΛΙΑΣ</b>		
<i>Ποικιλία</i>	<i>Άλλα ονόματα</i>	<i>Περιοχές Καλλιέργειας</i>
<b>Διπλής Χρήσης</b>		
Μεγαρίτικη	Περαχωρίτικη, Βοβοδίτικη, Χονδρολιά, Αίγινας	Αττική, Βοιωτία, Κυνουρία
Αμυγδαλολιά	Στραβομούτα	Άμφισσα, Αττική
Ματολιά	Ρουσολιά, Νυχάκι, Νταμουρέλα	Ηλεία
Κορωνέικη	Λιανολιά, Ψιλολιά, Λαδολιά, Κρητικιά	Πελοπόννησος, Κρήτη, Νησιά Ιονίου
Κολοβή	Μυτιληνιά, Βαλιανολιά	Λέσβος, Χίος
Κοθρέικη	Μανάκι, Μανακολιά, Κορινθιακή	Δελφοί, Άμφισσα, Τροιζηνία, Κυνουρία
Θρουμπολιά	Θασίτικη, Χονδρολιά, Εύβοιας	Νησιά Αιγαίου, Αττική, Εύβοια

Πίνακας 3: Διπλής Χρήσης - Πηγή: Θεριός Ι., 2005, [www.elia-diktvo.gr](http://www.elia-diktvo.gr)

## 2.1. Επιτραπέζιες Ποικιλίες

- **Αδρόκαρπη (*Olea europaea* var. *Major* ή *Punera*):** Καλλιεργείται σε όλη την Ελλάδα, ο καρπός της είναι αρκετά μεγάλος και θυμίζει δαμάσκηνο. Συναντάται με τα ονόματα Κορομηλολιά, Γαϊδουρολιά, Δαμασκηνάτη, Ισπανική, Παλαμάρα. Χρησιμοποιείται ως πράσινη επιτραπέζια ελιά, η οποία όμως έχει μέτρια ποιότητα.
- **Βασιλικάδα (*Olea europaea* var. *Regalis*):** Καλλιεργείται στην Κέρκυρα, τις Ροβιές της Εύβοιας και στη Χαλκιδική. Είναι δέντρο χαμηλό (4-8 μ.) αλλά πολύ ανθεκτικό στο κρύο. Ο καρπός της ελιάς αυτής είναι μεγάλος, ωσειδής, χωρίς θήλη. Συναντάται με τα ονόματα Βασιλική, Ισπανική, Κολοκυθάτη, Ροβιάτικη. Είναι κατάλληλη για παραγωγή πράσινης επιτραπέζιας ελιάς αλλά και μαύρης ζαρωμένης.
- **Καλαμών (*Olea europaea* var. *Ceraticarpa*):** Καλλιεργείται κυρίως στη Μεσσηνία, τη Λακωνία και στην Αχαΐα. Δέντρο αρκετά ψηλό, το οποίο παράγει καρπούς μεγάλους, κυρτωμένους μονόπλευρα. Ιδιαιτερότητες του είναι πρώτον ότι τα φύλλα του είναι τα μεγαλύτερα από όλες τις ελληνικές ποικιλίες ελιών και δεύτερος ότι το κουκούτσι «χωρίζει» από τη σάρκα εξαιρετικά εύκολα. Είναι μία από τις καλύτερες επιτραπέζιες ποικιλίες ελιών που παρουσιάζει διαρκώς αυξανόμενη ζήτηση και στις αγορές του εξωτερικού. Συναντάται με τα ονόματα, Αετονύχι, Καλαματιανή Χοντρολιά.
- **Καρυδολιά (*Olea europaea* var. *Maxima*):** Καλλιεργείται στην Κέρκυρα, την Άμφισσα, τη Λαμία, την Εύβοια, την Χαλκιδική, τη Μυτιλήνη, τη Ζάκυνθο και την Αττική. Ο καρπός του δέντρου αυτού, που έχει δύο ραφές και καταλήγει σε θηλή, είναι μεγάλος και κατάλληλος για την παραγωγή επιτραπέζιας ελιάς, πράσινης και μαύρης. Συναντάται με τα ονόματα Στραβολιά, Καρολιά και Κουρολιά.
- **Κολυμαδα (*Olea europaea* var. *Uberina*):** Καλλιεργείται σε περιορισμένη κλίμακα στη Φωκίδα, την Αττική, τις Κυκλάδες, τη Μεσσηνία και την Εύβοια. Είναι δέντρο που αναπτύσσεται μέτρια και μόνο σε γόνιμα εδάφη. Ο καρπός της είναι στρογγυλός και κατάλληλος για την παραγωγή μαύρων επιτραπέζιων ελιών. Συναντάται με τα ονόματα Μηρολιά, Κολυμάτη, Στρουμπολολιά.
- **Κονσερβολιά (*Olea europaea* var. *Rotunda*):** Καλλιεργείται κυρίως στο Αγρίνιο, την Άμφισσα, την Άρτα, τη Λαμία και το Πήλιο. Τα δέντρα αυτής της ποικιλίας απαιτούν ιδιαίτερες καλλιεργητικές φροντίδες αλλά γίνονται αρκετά μεγάλα και μπορούν να φτάσουν και τα δέκα μέτρα ύψος. Ο καρπός τους, σφαιρικός ή ωσειδής, είναι από τους μεγαλύτερους των ελληνικών ποικιλιών. Χαρακτηριστικές είναι οι βαθιές αυλακίες στο κουκούτσι. Δίνει πράσινες, ξανθές και μαύρες ελιές εξαιρετικής ποιότητας. Συναντάται με τα ονόματα Αγρινίου, Άμφισσας, Άρτας, Βολιώτικη, Πατριλιά, Χοντρολιά, Στρογγυλολιά.
- **Στρογγυλολιά (*Olea europaea* var. *Rubrotunda*):** Καλλιεργείται βασικά στη Χαλκιδική. Ο καρπός του δέντρου αυτού είναι πολύ μεγάλος και χρησιμοποιείται κυρίως για τη παραγωγή πράσινης τραγανής επιτραπέζιας ελιάς. Συναντάται με τα ονόματα Γαλανή, Πρασινολιά, Στρογγυλοραχάτη, Μηλολιά (Μάλαμα Γ., 2008).

## 2.2. Λαδολιές

- **Λιανολιά Κερκύρας (*Olea europea* var. *Cranimorpha*):** Είναι γνωστή επίσης με τα ονόματα Σουβλολιά, Κορφολιά, Πρεβεζάνα, Στρυφτολιά, Νερολιά κλπ. Καταλαμβάνει το 90% των ελαιώνων της Κέρκυρας. Χρησιμοποιείται για εξαγωγή ελαιολαδου.
- **Κουτσουρελιά:** Φέρεται και με τα ονόματα Λαδολιά, Λανολιά ψιλή ή χονδρή, Ντόπια και Πατριλιά. Καλλιεργείται στην Κορινθία, Λακωνία, Αιτωλοακαρνανία.
- **Τσουνάτη ή Μαυροειδής (*Olea europea* var. *Mamillaris* subsp. *minima*):** Είναι γνωστή επίσης με τα ονόματα Μουρατολιά, Αθηνολιά, Μαστοειδής. Καλλιεργείται στην Κορινθία, τη Λακωνία και στο νομό Ρεθύμνου και άλλες περιοχές της Κρήτης. Χρησιμοποιείται για εξαγωγή ελαιολάδου.

Στη κατηγορία λαδολιές ανήκουν τρεις νέες ποικιλίες οι οποίες καλλιεργούνται κυρίως στο εξωτερικό εδώ και 20 χρόνια (1990), ενώ στην Ελλάδα έκαναν την εμφάνισή τους τα τελευταία 4 με 5 χρόνια. Οι ποικιλίες αυτές είναι οι εξής:

- **Arbequina i-18:** Η ποικιλία αυτή καλλιεργείται περισσότερο στην Ισπανία και στην Ελλάδα κυρίως στη Λάρισα. Συγκομίζεται πρώιμα, έχει πολύ καλής ποιότητας λάδι με φρουτώδη γεύση, χωρίς να πικρίζει. Παρουσιάζει μεγάλη σταθερότητα στην παραγωγή και είναι ανθεκτική στο κρύο.
- **Arbosana i-43:** Ποικιλία με την μικρότερη ανάπτυξη από τις υπόλοιπες. Το δένδρο διαμορφώνεται σε κεντρικό άξονα, αλλά δυσκολότερα. Είναι όψιμη κατά 3-4 εβδομάδες σε σχέση με την *Arbequina*, πολύ παραγωγική και με σταθερές αποδόσεις. Το λάδι της είναι εξαιρετικής ποιότητας, περισσότερο πικάντικο και πικρό από αυτό της *Arbequina*, αλλά με ευχάριστη γεύση, είναι όμως ακόμα άγνωστο στο ευρύτερο κοινό. Επίσης είναι πολύ ανθεκτική στο κρύο.
- **Κορωνέικη i-38:** Από τις πιο φημισμένες ελληνικές ποικιλίες, αποτελεί την περισσότερο χρησιμοποιούμενη στον ελληνικό ελαιώνα. Η επιλογή i-38 είναι η ζωηρότερη ανάμεσα στις τρεις και η δυσκολότερη στο χειρισμό. Έχει πολύ μικρό καρπό, αλλά παράγει ταχύτερα μεγάλες αποδόσεις. Είναι ευαίσθητη στο κρύο και αρκετά ανθεκτική στο κυκλοκόνιο. Η ποιότητα του λαδιού της είναι εξαιρετική με χρώμα πράσινο, δεν είναι πολύ πικρό και είναι αρκετά πικάντικο. Το λάδι της έχει μεγάλη διάρκεια διατήρησης και μπορεί να παραμείνει σταθερό για πάνω από δύο χρόνια. Καλλιεργείται στην Ηλεία και στο Αργίτιο. (Βέμμος Σ., 2009).

## 2.3. Ποικιλίες διπλής χρήσης

Πρόκειται για ελιές κατάλληλες για την παραγωγή ελαιολάδου που μόνο περιστασιακά (ανάλογα με τη χρονιά) και συνήθως μόνο οικογενειακό επίπεδο καταναλώνονται ως επιτραπέζιες.

- **Αμυγδαλολιά (*Olea europea* var. *Amygdaliformis*):** Καλλιεργείται κυρίως στην Άμφισσα για την παραγωγή ελαιολάδου και στην Αττική για την παραγωγή επιτραπέζιας πράσινης ελιάς. Ο καρπός μοιάζει με αμύγδαλο και καταλήγει σε θηλή, δεν είναι ωστόσο κατάλληλος για την παραγωγή επιτραπέζιας μαύρης ελιάς γιατί ο καρπός κατά τη διάρκεια της συντήρησης μαλακώνει.

- **Θρουμπολιά – Θρούμπα – Θασίτικη (*Olea europaea var. Media oblonga*):** Καλλιεργείται κυρίως στη Χίο, τη Σάμο, τις Κυκλάδες αλλά και τη Κρήτη, την Αττική, τη Θάσο, την Εύβοια και τη Ρόδο. Η ποικιλία αυτή θεωρείται ως η πιο διαδεδομένη στη χώρα μας, μια και είναι δέντρο που μπορεί να καλλιεργηθεί σε μεγάλο υψόμετρο και δύσκολα προσβάλλεται από το δάκο. Χρησιμοποιείται για την παραγωγή επιτραπέζιας ελιάς, της ονομαζόμενης θρούμπας ή σταφιδολιάς. Το φυσικό σταφιδιασμα και το γλύκισμα της ελιάς αυτής οφείλεται σε ένα μύκητα, τον *Rhoma oleae*, που διασπά την ελευρωπαΐνη και δίνει ξανθό χρώμα και γλυκιά υπέροχη γεύση στον καρπό. Οι ελιές που έχουν προσβληθεί από το μύκητα αυτό δεν είναι κατάλληλες για την παραγωγή ελαιολάδου. Στην αγορά, με το όνομα θρούμπες, διατίθενται ελιές αυτής της ποικιλίας που έχουν γλυκαθεί «τεχνικά» με αλάτι και στη πραγματικότητα πρόκειται κυρίως για παστωμένες ελιές.
- **Κοθρέικη – Μανάκι (*Olea europaea var. Minor rotunda*):** Καλλιεργείται στην Άμφισσα, τους Δελφούς, την Ιτέα, την Αράχοβα, τη Λαμία, την Κυνουρία, την Ερμιόνη και τον Πόρο. Δέντρο αρκετά ανθεκτικό στο κρύο και στους ισχυρούς ανέμους. Ο καρπός του είναι σφαιρικός ή ωοειδής και δίνει εξαιρετικό ελαιόλαδο, αλλά γίνεται και πολύ νόστιμη και αρωματική επιτραπέζια μαύρη ελιά.
- **Ματολιά:** Καλλιεργείται στην Ηλεία. Είναι γνωστή και ως Ρουσολιά, Νυχάκι, Νταμουρελιά. Χρησιμοποιείται κυρίως για την παραγωγή ελαιολάδου και μόνο τοπικά στην Ηλεία για την παρασκευή επιτραπέζιων ελιών.
- **Κορωνέικη (*Olea europaea var. Mastoides*):** Καλλιεργείται στη Πελοπόννησο, την Κρήτη και τα Ιόνια νησιά. Είναι γνωστή με τα ονόματα Ψιλολιά, Λιανολιά, Λαδολιά. Η ποικιλία αυτή είναι εξαιρετική για την παραγωγή ελαιολάδου. Ωστόσο, στην Κρήτη φτιάχνουν επιτραπέζιες μαύρες Ψιλολιές που είναι παρά τη φτωχή σάρκα τους εξαιρετικές σε γεύση και άρωμα.
- **Μεγαρείτικη (*Olea europaea var. Argentata*):** Καλλιεργείται κυρίως στην Αττική και Βοιωτία (περιοχή Μεγάρων), στην περιοχή της Κορινθίας και στην Κυνουρία. Είναι μεσόκαρπη ποικιλία. Χρησιμοποιείται για εξαγωγή ελαιολάδου αλλά και για την παρασκευή πράσινων και μαύρων ώριμων ελιών.
- **Κολοβή (*Olea europaea var. Pyriformis*):** Φέρεται επίσης με τα ονόματα Μυτιληνιά, Βαλανολιά ή Μηλολιά. Καλλιεργείται κυρίως στη Λέσβο και σε μικρότερο ποσοστό στη Χίο και τη Σκύρο. Το λάδι της ποικιλίας αυτής είναι εξαιρετικής ποιότητας. Χρησιμοποιείται επίσης για την παρασκευή πράσινων και μαύρων επιτραπέζιων ελιών (Μάλαμα Γ., 2008).

#### 2.4. Ξένες ποικιλίες βρώσιμων ελιών που καλλιεργούνται στη χώρα μας

Εκτός από τις ξένες ελαιοποιήσιμες ποικιλίες ελιών εισήχθησαν και ξένες επιτραπέζιες ποικιλίες κυρίως Ισπανικές, Ιταλικές και Γαλλικές.

- **Gordal:** Ισπανική μεγαλόκαρπη ποικιλία που κατάγεται από τη Σεβίλλη και καλλιεργείται στην Αμερική, τη Β. Αφρική και την Ελλάδα. Δίνει εξαιρετικής ποιότητας επιτραπέζια ελιά πράσινη και μαύρη.
- **Ascolana:** Ιταλική ποικιλία που καλλιεργείται στην Αμερική, το Ισραήλ και ελάχιστα στην Ελλάδα. Δίνει πράσινες ελιές.

- **Picholine:** Γαλλική ποικιλία που θεωρείται η καλύτερη για την παραγωγή πράσινης επιτραπέζιας ελιάς. (Θέριος Ι., 2005, Μπαλατσούρας Γ., 1999).

### 3. Νεότερα συστήματα καλλιέργειας της ελιάς

Τα μεγάλα και σοβαρά προβλήματα της παραδοσιακής καλλιέργειας της ελιάς (παραδοσιακοί ελαιώνες) αλλά και η τεράστια εξέλιξη της επιστήμης και της τεχνολογίας είχαν σαν αποτέλεσμα την εντατικοποίηση της καλλιέργειας. Τα κυριότερα αίτια της εντατικοποίησης ήταν οι αυξημένες ανάγκες σε ελαιοκομικά προϊόντα, η τεχνολογική, οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη οδήγησαν στην εκμηχάνιση των καλλιεργειών και η μείωση των εργατικών χεριών στην καλλιέργεια. Η χαμηλή παραγωγικότητα και το υψηλό κόστος παραγωγής των παραδοσιακών ελαιώνων (κλάδεμα και κύρια συγκομιδή) ήταν επίσης αιτία της αναζήτησης νέων και πιο παραγωγικών μορφών καλλιέργειας.

Αρχικά οι παραδοσιακοί ελαιώνες εξελίχθηκαν στους εντατικούς παραδοσιακούς ελαιώνες με τη χρήση ανόργανων λιπασμάτων, άρδευσης και εντατικότερης καλλιέργειας. Στη συνέχεια με την αύξηση της πυκνότητας φύτευσης και τη χρήση σύγχρονων σχημάτων μόρφωσης (παλμέττα, θαμνώδες, πυραμιδοειδές ή κωνικό) οι ελαιώνες εξελίχθηκαν στους σύγχρονους εντατικούς ή ελαιώνες πυκνής φύτευσης που αύξησαν ακόμα περισσότερο τις αποδόσεις ανά στρέμμα των ελαιώνων.

Έτσι διαμορφώθηκαν τρία κύρια συστήματα καλλιέργειας της ελιάς στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης και στη χώρα μας. Τα τελευταία όμως χρόνια, σε άλλες κυρίως χώρες, αναπτύσσεται και ένα τέταρτο σύστημα καλλιέργειας με υπερπυκνή φύτευση και πολύ εντατικούς πλήρως εκμηχανισμένους ελαιώνες. Το τελευταίο αυτό σύστημα πρόσφατα εμφανίστηκε και στην Ελλάδα (Βέμμος Σ., 2009).

#### 3.1. Τα συστήματα καλλιέργειας της ελιάς και τα χαρακτηριστικά τους

- **Παραδοσιακοί ελαιώνες.** Η πυκνότητα φύτευσης είναι 5-12 δέντρα/στρέμμα, χαρακτηρίζονται από την απουσία συστηματικής καλλιέργειας και οι αποδόσεις είναι πολύ χαμηλές (20-150 κιλά καρπών/στρέμμα).
- **Εντατικοί παραδοσιακοί ελαιώνες.** Η πυκνότητα φύτευσης είναι 8-25 δέντρα/στρέμμα, χαρακτηρίζονται από τη χρήση των ανόργανων χημικών λιπασμάτων και της μερικής άρδευσης ενώ οι αποδόσεις κυμαίνονται στα 150-400 κιλά καρπών/στρέμμα.
- **Σύγχρονοι εντατικοί ελαιώνες ή ελαιώνες πυκνής φύτευσης.** Η πυκνότητα φύτευσης είναι 30-50 δέντρα/στρέμμα με αποστάσεις φύτευσης 3X6, 4X5, 5X7, 6X6, 6X7, 6X8 μέτρα. Τα συστήματα αυτά χαρακτηρίζονται από τα σύγχρονα σχήματα μόρφωσης των δέντρων (παλμέττα, θαμνώδες, χαμηλό κύπελλο, πυραμιδοειδές ή κωνικό) και τη δυνατότητα χρήσης δονητών για τη διευκόλυνση της συλλογής των καρπών. Επίσης γίνεται αυξημένη χρήση χημικών λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων και δίνουν πολύ υψηλές αποδόσεις (400-1200 κιλά καρπών/στρέμμα).
- **Το σύστημα υπερπυκνής φύτευσης ή υπερεντατικών ελαιώνων.** Προστέθηκε τα τελευταία 15-17 χρόνια και έχει τα εξής χαρακτηριστικά: οι αποστάσεις φύτευσης είναι 1-1,5X3-5 μέτρα

που επιτρέπουν τη φύτευση 140-250 δέντρων/στρέμμα και οι αποδόσεις φτάνουν τα 800-1300 κιλά/στρέμμα. Η διαμόρφωση της κόμης γίνεται κύρια σε κωνικά ή ατρακτοειδή σχήματα (κυπαρισσάκι) ή σε παλμέττα. Τα συστήματα αυτά χαρακτηρίζονται από τη δυνατότητα μηχανικής συγκομιδής αλλά και εκμηχάνισης του κλαδέματος (Βέμμος Σ., 2009).

### 3.1.1. Τα συστήματα πυκνής φύτευσης

Το σύστημα πυκνής φύτευσης ξεκίνησε πριν 35-40 χρόνια και εφαρμόζεται σήμερα με επιτυχία σε πολλές ευρωπαϊκές χώρες. Γενικά η εγκατάσταση του συστήματος αυτού να γίνεται μετά από προσεκτική μελέτη πολλών παραγόντων όπως το έδαφος, το κλίμα, η ποικιλία και η δυνατότητα χρήσης σύγχρονων μηχανημάτων.

#### Βασικές προϋποθέσεις εγκατάστασής του είναι:

- Αυξημένη γονιμότητα του εδάφους για την κάλυψη των αυξημένων λιπαντικών αναγκών.
- Ύπαρξη αυξημένων ποσοτήτων νερού αν οι βροχοπτώσεις δεν επαρκούν.
- Δυνατότητα χρήσης ειδικών μηχανημάτων συλλογής και κλαδέματος.
- Η κλίση του εδάφους να μην είναι μεγάλη για την ευκολία χρήσης μηχανημάτων.
- Στο σύστημα της πυκνής φύτευσης, ανταποκρίνονται περισσότερο οι ελληνικές ποικιλίες. Αυτές όμως που προσαρμόζονται καλύτερα είναι οι μη ζωηρές ποικιλίες όπως για παράδειγμα η κορωνέικη.

Το σύστημα πυκνής φύτευσης παρουσιάζει τα εξής πλεονεκτήματα:

- Η γρήγορη εισοδος των δέντρων σε καρποφορία (3<sup>ο</sup> με 4<sup>ο</sup> χρόνο από τη φύτευση).
- Υψηλή παραγωγικότητα που φτάνει και τα 1000 κιλά καρπών/στρέμμα.
- Μείωση του κόστους παραγωγής που επιτυγχάνεται με τη χρήση μηχανημάτων και την αύξηση των στρεμματικών αποδόσεων.
- Εξασφαλίζεται η ταχεία κάλυψη του εδάφους από το φύλλωμα των δέντρων και άριστη χρησιμοποίηση του εδάφους που καθυστερεί στις αραιές φυτεύσεις.
- Το φύλλωμα είναι πιο κοντά στο ριζικό σύστημα και επιτυγχάνεται καλύτερη αξιοποίηση των λιπαντικών στοιχείων και του νερού.
- Η ανάπτυξη των ζιζανίων είναι μειωμένη λόγω της γρήγορης κάλυψης του εδάφους από το φύλλωμα του δέντρου.
- Η εκτέλεση των εργασιών είναι ευκολότερη λόγω του χαμηλότερου ύψους των δέντρων και της χρήσης μηχανημάτων.

Ανάλογα με την ποικιλία της ελιάς, παρουσιάζονται προβλήματα στο σύστημα πυκνής φύτευσης και οφείλονται κυρίως στην αδυναμία ελέγχου της ανάπτυξης των δέντρων συγκεκριμένα:

- Συνωστισμός και αλληλοσκίαση των δέντρων
- Μείωση της παραγωγικότητας που οφείλεται στην αλληλοσκίαση και των ανταγωνισμό των ριζών των δέντρων



Στις περιπτώσεις αυτές οι προτεινόμενες λύσεις είναι: εκρίζωση του 25-50% των δέντρων ανάλογα με την αρχική πυκνότητα φύτευσης ή κλάδεμα αναγέννησης στο 25-50% των δέντρων. (Βέμμος Σ., 2009)

### 3.1.2. Το σύστημα υπερπυκνής φύτευσης

Ουσιαστικά πρόκειται για ένα νέο σύστημα καλλιέργειας της ελιάς, στηριζόμενο στις πυκνές φυτεύσεις (έως και 250 δέντρα περίπου ανά στρέμμα) με έμφαση στη γραμμική φύτευση και υψηλή εκμηχάνιση. Οι ποικιλίες που καλλιεργούνται είναι συμβατές με το σύστημα επειδή παρουσιάζουν μειωμένη ευρωστία (όχι νανισμός αλλά περιορισμένη ανάπτυξη). Μεταξύ των ποικιλιών αυτών είναι και η ελληνική κορωνέϊκη i-38. Τα πλεονεκτήματα από την εφαρμογή του νέου συστήματος είναι πολλαπλά:

- Αύξηση της παραγωγής που φτάνει ή μπορεί να ξεπερνά τα 200 κιλά ελαιολάδου ανά στρέμμα
- Πλήρης εκμηχάνιση του κόστους συγκομιδής περίπου στο 1/10 του σημερινού
- Βελτιωμένη ποιότητα επειδή:
  - Η συγκομιδή γίνεται στο κατάλληλο στάδιο ωριμότητας και όχι απλά όποτε υπάρχει η δυνατότητα εύρεσης εργατικών χεριών
  - Η ταχύτητα συγκομιδής με τα σύγχρονα μηχανήματα φτάνει τα 5 στρέμματα/ώρα (4,5-5,5 τόνοι ελαιοκάρπου)
  - Δεν υπάρχουν σάκοι αποθήκευσης του ελαιοκάρπου μειώνοντας έτσι τον κίνδυνο σήψης.
- Η ταχύτητα εισόδου στην παραγωγή είναι υψηλή και ξεκινά από το 3<sup>ο</sup> έτος φτάνοντας το 60% της μέγιστης απόδοσης
- Γρήγορη απόσβεση του κόστους εγκατάστασης και συντήρησης από το 5<sup>ο</sup> έτος της καλλιέργειας.

Τα μειονεκτήματα του συστήματος υπερπυκνής φύτευσης είναι τα παρακάτω:

- Αυξημένο κόστος αρχικής εγκατάστασης (περισσότερα δέντρα/στρέμμα και σύστημα υποστύλωσης με σύρματα που είναι απαραίτητο). Εκτιμάται ότι είναι περίπου τριπλάσιο σε σύγκριση με την απλή πυκνή φύτευση (30 δέντρων/στρέμμα).
- Τα συνολικά έξοδα καλλιέργειας για 15 χρόνια μετά την εγκατάσταση (άρδευση, λίπανση, κλάδεμα, φυτοπροστασία) εκτιμάται πάλι στο τριπλάσιο περίπου σε σχέση με την απλή πυκνή φύτευση.
- Αυξημένες εισροές σε νερό, φυτοφάρμακα και λιπαντικές ανάγκες.
- Κόστος για την αγορά μηχανημάτων κλαδέματος και συλλογής.
- Προβλήματα λόγω ανταγωνισμού και σκίασης των δέντρων μετά τον 6<sup>ο</sup> ή 7<sup>ο</sup> χρόνο από την εγκατάσταση με άμεση πτώση της παραγωγής. Τότε χρειάζεται ειδικό κλάδεμα για την αποφυγή σκίασης και τη διατήρηση του ύψους των δέντρων κάτω από τα 2,5 μέτρα ώστε να μπορεί να εφαρμοστεί η μηχανική συλλογή που είναι ένα βασικό πλεονέκτημα του συστήματος. Αργότερα, μετά τον 10<sup>ο</sup> ή 12<sup>ο</sup> χρόνο απαιτείται κλάδεμα αναγέννησης ή αραιώση των δέντρων ή καθολική εκρίζωση και επαναφύτευση.
- Εντονότερα προβλήματα ασθενειών και κυρίως μυκητολογικών λόγω αλληλοσκίασης των δέντρων.

- Για την εγκατάσταση τέτοιων καλλιεργειών απαιτούνται:
- Πολύ γόνιμα, όχι βαριά, ποτιστικά εδάφη και πεδινές εκτάσεις (όχι επικλινείς για τη χρήση μηχανημάτων).
  - Ειδικές ποικιλίες με μειωμένη ζωηρότητα που να προσαρμόζονται στη πυκνή φύτευση. Μέχρι σήμερα έχουν βρεθεί να προσαρμόζονται καλά τρεις ποικιλίες ελιών, η Ελληνική κορωνέικη i-18 και οι Ισπανικές Arbequina i-18 και η Abrosana i-43 (Βέμμος Σ., 2009).

## 4. ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΕΛΑΙΟΚΑΡΠΟΥ

### 4.1. Επίδραση σταδίου ωριμότητας κατά τη συγκομιδή

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στο στάδιο ωριμότητας κατά τη συγκομιδή. Αν ο ελαιοκάρπος παραμένει στο δέντρο μέχρι την έκπτυξη της νέας βλάστησης, τότε κατά τη συγκομιδή θα παρατηρηθεί η ελαφρά αύξηση της αντίστασης αποκοπής του. Η ολική ελαιοπεριεκτικότητα των καρπών αυξάνει καθώς προχωρεί η ωρίμανσή τους και φτάνει στη μέγιστη τιμή, όταν ο καρπός αλλάζει πλήρως χρώμα.

Η ποιότητα του λαδιού, καθορίζεται από τις φυσικοχημικές ιδιότητές του και είναι σταθερή για μεγάλη χρονική περίοδο μετά την ωρίμανση των καρπών (όσο συνεχίζεται η διατήρηση των καρπών πάνω στο δέντρο). Είναι όμως γνωστό, ότι οι οργανοληπτικές ιδιότητες των καρπών υποβαθμίζονται όσο καθυστερεί η συγκομιδή του και ότι το πιο αρωματικό λάδι παράγεται στις αρχές της περιόδου ωρίμανσης των καρπών, ανεξάρτητα αν ένα μεγάλο ποσοστό αυτών βρίσκεται σε πράσινη κατάσταση.

Όταν οι καρποί μένουν για μεγάλη περίοδο πάνω στα δέντρα, η ανθοφορία των δέντρων την επόμενη χρονιά είναι πολύ περιορισμένη. Η συγκομιδή των ελαιοποιήσιμων ποικιλιών πρέπει να γίνεται όταν οι πράσινοι καρποί αποκτήσουν μαύρο χρωματισμό ή όταν αυτοί έχουν αποκτήσει τη μέγιστη ελαιοπεριεκτικότητα. Για την παραγωγή όμως πιο αρωματικού λαδιού (αγουρέλαιο), η συγκομιδή πρέπει να γίνει στις αρχές της περιόδου ωρίμανσης των καρπών, ανεξάρτητα αν χαθεί μικρή ποσότητα λαδιού. Συνήθως όμως η συγκομιδή βασίζεται στη πρόβλεψη του χρόνου από τον παραγωγό. Μερικές φορές υπεισέρχονται ωστόσο και άλλοι παράγοντες, όπως τα καιρικά φαινόμενα και η εξασφάλιση του αναγκαίου εργατικού δυναμικού, που μεταβάλλουν το χρόνο συγκομιδής (Μάλαμα Γ., 2008).

### 4.2. Μέθοδοι συγκομιδής ελαιοκάρπου

Ο τρόπος που γίνεται η συγκομιδή του ελαιοκάρπου είναι διαφορετικός από τόπο σε τόπο και εξαρτάται τόσο από την ποικιλία του ελαιοδέντρου όσο και από τον τρόπο καλλιέργειάς του. Οι τρόποι που χρησιμοποιούνται περισσότερο είναι: **1.** η συλλογή από το έδαφος **2.** η συλλογή

ραβδίζοντας το ελαιόδεντρο **3.** η συλλογή με άρμεγμα, μαζεύοντας τις ελιές από το δέντρο μία-μία **4.** η συλλογή με μηχανικά μέσα.

Συνήθως ο ελαιοπαραγωγός καταφεύγει σε συνδυασμό μεθόδων ελαιοσυλλογής, ανάλογα με το μέγεθος της κόμης, τη διαμόρφωση του εδάφους και την ποικιλία της ελιάς. Πάντα πριν τη συγκομιδή πρέπει να καθαρίζει καλά το έδαφος κάτω από την κόμη απομακρύνοντας ξηρά κλαδιά, φύλα, αγκάθια και άλλα αντικείμενα που παρεμποδίζουν τη συλλογή ή μολωπίζουν τον ελαιοκάρπο. Συστήνεται επίσης η τοποθέτηση πλαστικών διχτύων κάτω από τα δέντρα γιατί είναι εύχρηστα, δεν απορροφούν τα υγρά των σπασμένων καρπών, ξεπλένονται εύκολα και μπορούν να χρησιμοποιηθούν και με βροχερό καιρό.

#### 4.2.1. Πτώση ελαιοκάρπου φυσιολογικά

Η συγκομιδή του μεγάλου καρπού και των χοντροελιών γίνεται συχνότερα μετά από τη φυσιολογική πτώση του καρπού από το δέντρο. Είναι διαδεδομένη η μέθοδος συλλογής του ελαιοκάρπου στην Ελλάδα κυρίως στην Κρήτη, στην Κέρκυρα, στην Ήπειρο και στη Θάσο, ενώ στο εξωτερικό η μέθοδος αυτή, συνηθίζεται να χρησιμοποιείται στην Ιταλία και στην Ισπανία.

Η μέθοδος αυτή δεν θεωρείται η καταλληλότερη εξαιτίας της χαμηλής ποιότητας ελαιολάδου που παράγεται. Ο καρπός κατά τη διάρκεια που βρίσκεται στο χώμα ή πάνω στα ελαιόδιχτα ωριμάζει και χάνει πολλά από τα αρωματικά χαρακτηριστικά του καθώς και πολλά από τα θρεπτικά συστατικά του. Οι καιρικές συνθήκες και τα ζώφια ευνοούνται από την παραμονή του καρπού στο έδαφος και γίνονται οξειδωτικές αντιδράσεις που συμβάλουν στην παραγωγή υψηλής οξύτητας ελαιολάδου, στην παντελή έλλειψη βιταμίνης C καθώς και στην έντονη γεύση της μούχλας ή του χώματος. Η πτώση του ελαιοκάρπου μπορεί να οφείλεται σε προσβολή της ελιάς από διάφορους εχθρούς και κυρίως από το δάκο. Σημαντικό μέρος της παραγωγής χάνεται από πλημμύρες και άλλα αίτια. Το κόστος της συλλογής είναι μεγάλο λόγω του μεγάλου αριθμού των συλλογών, των εργατικών χεριών αλλά και του κόστους αγοράς των διχτύων. Επιπλέον λαμβάνεται υπόψη το ενδεχόμενο κλοπής των διχτύων από τον ελαιώνα.

Στις μη προσβάσιμες περιοχές ελαιόδέντρων ο τρόπος αυτός συγκομιδής προτείνεται να γίνεται σε πολύ τακτά χρονικά διαστήματα, π.χ. κάθε βδομάδα ή κάθε τέσσερις μέρες. Η ποιότητα του ελαιολάδου που παράγεται με αυτή τη συχνότητα συγκομιδής είναι καλύτερη. Οι παραγωγοί ελαιολάδου με μεγάλες εκτάσεις ελαιόδέντρων προτιμούν το δεύτερο τρόπο συγκομιδής που περιλαμβάνει το ράβδισμα του δέντρου.

Στην Ισπανία δεν απλώνουν πλαστικά δίχτυα για να συγκομίσουν τον καρπό που πέφτει στο έδαφος, αλλά χρησιμοποιούν μηχανήματα απορροφήσεως. Αυτά απορροφούν μαζί με τον καρπό φύλλα, πέτρες, χώμα κλπ. Οι ξένες ουσίες απομακρύνονται κατά το πλύσιμο του ελαιοκάρπου με νερό υπό πίεση, όμως το ελαιόλαδο αναδίδει οσμή χώματος (Μάλαμα Γ., 2008).

#### 4.2.2. Ράβδισμα του ελαιόδεντρου

Το ράβδισμα του ελαιόδεντρου είναι μια χρονοβόρα μέθοδος η οποία διεξάγεται με άσχημες καιρικές συνθήκες και η εφαρμογή της γίνεται όλο και πιο απαγορευτική γιατί απαιτούνται πολλά εργατικά χέρια και εξειδικευμένο εργατικό προσωπικό. Έτσι αυξάνεται σημαντικά το τελικό κόστος του παραγόμενου προϊόντος. Ο εργάτης βρίσκεται στο έδαφος ή πάνω σε σκάλα ή πάνω στο δέντρο και ραβδίζει τους καρποφόρους κλάδους πολύ προσεκτικά γιατί σε αντίθετη περίπτωση τραυματίζονται και έτσι επιταχύνεται η εμφάνιση της ασθένειας «καρκίνωση ή φυματίωση», η οποία οφείλεται στο βακτήριο *Pseudomonas syringae*. Προκαλεί στους κλάδους, στον κορμό και στις ρίζες μικρά εξογκώματα (όγκους), γνωστά σαν καρκινώματα ή φυμάτια, που οδηγούν μέχρι και την ολική ξήρανση του δέντρου (Μάλαμα Γ., 2008).

Η μέθοδος αυτή θεωρείται αποδοτικότερη εξαιτίας της ταχύτητας που επιτελείται η διαδικασία και της ποσότητας των καρπών που εισπράττεται. Οι καρποί πέφτουν από το δέντρο όσο ψηλά και αν βρίσκονται με δύναμη στο έδαφος. Η πίεση με την οποία πέφτουν και συγκρούονται με το έδαφος πληγώνει τη σάρκα τους. Αν ο ελαιοπαραγωγός καταφέρει να ελαιοποιήσει τους ραβδισμένους καρπούς γρήγορα, τότε λαμβάνει καλής ποιότητας λάδι, εάν όμως παραμείνουν στα τσουβάλια για κάποιο χρονικό διάστημα τότε η ποιότητα του ελαιολάδου δεν είναι η επιθυμητή.

Η διαδικασία του ραβδίσματος γινόταν με ειδικές ξύλινες ράβδους ύψους 1-3 μέτρα ανάλογα κυρίως με το ύψος του δέντρου. Οι ράβδοι τις περισσότερες φορές, ήταν κυρτοί στην άκρη με σκοπό να φέρει κοντά στο ραβδιστή τα κλαδιά. Τα υλικά που χρησιμοποιούνται πλέον στην κατασκευή τους αποτελούνται κυρίως από αλουμίνιο και πλαστικό για να έχουν όσο το δυνατόν λιγότερο βάρος και να μην κουράζουν το χειριστή. Οι καρποί πέφτουν πάνω σε πλαστικά δίχτυα ή ελαιοπάνα. Αν ο εργάτης δεν είναι ειδικευμένος και καταστρέψει τους καρποφόρους κλάδους τότε τα δέντρα οδηγούνται σε παρενιαυτοφορία.

Τα τελευταία χρόνια την παραδοσιακή ράβδο έχουν αντικαταστήσει τα ελαιοραβδιστικά μηχανήματα που όπως θα διαπιστωθεί παρακάτω, είναι μικρά και ελαφριά μηχανήματα και επιτυγχάνουν πιο γρήγορη ελαιοσυλλογή.

#### 4.2.3. Συλλογή με «άρμεγμα»

Η μέθοδος της συλλογής με «άρμεγμα» δηλαδή, το μάζεμα της ελιάς με το χέρι, είναι η μόνη ενδεδειγμένη μέθοδος συλλογής του ελαιοκάρπου, είναι όμως ελάχιστα διαδεδομένη και σε ορισμένες μόνο περιοχές. Στην Ελλάδα αυτή η μέθοδος εφαρμόζεται τελείως περιπτωσιακά.

Ο εργάτης στέκεται στη σκάλα ή πάνω στο δέντρο και μαζεύει τους καρπούς με τα χέρια. Με το ένα χέρι κρατούν τα καρποφόρα κλαδιά από τη βάση τους, ενώ με το άλλο χέρι αποσπών τον καρπό «αρμέγοντας» το δέντρο κλαδί-κλαδί. Στη συνέχεια τοποθετεί τους αποσπώμενους καρπούς σε ειδικό δοχείο (εμπροσθέλλα) που έχει κρεμασμένο στο λαιμό του. Η μέθοδος αυτή συνιστάται για συγκομιδή του καρπού όταν είναι ακόμα πράσινος και προορίζεται για κονσερβοποίηση. Μερικές φορές, αν τα δέντρα είναι μικρού μεγέθους, οι καρποί δεν τοποθετούνται σε δοχείο, αλλά αφήνονται να πέσουν

πάνω σε πλαστικά δίχτυα ή ελαιόπανα. Τελευταίως, οι καρποί αποσπώνται από το δέντρο με ειδικά χτενάκια.

Ο συγκεκριμένος τρόπος συλλογής μπορεί να είναι χρονοβόρος, επίπονος, δαπανηρός και να απαιτεί πολλούς ανθρώπους, θεωρείται ωστόσο ο πιο ενδεδειγμένος τρόπος και προστατεύει το δέντρο και τους καρπούς του, με αποτέλεσμα να παρουσιάζονται θετικά αποτελέσματα και στη μετέπειτα καρποφορία του δέντρου (Μάλαμα Γ., 2008).

#### 4.2.4. Συλλογή με μηχανικά μέσα

Τα τελευταία χρόνια η συλλογή με δόνηση των κλάδων συγκεντρώνει όλο και περισσότερο ενδιαφέρον. Χρησιμοποιούνται οι δονητές, που είναι μηχανήματα μεγάλης υποδύναμης και αποσπών τους καρπούς του δέντρου με δόνηση. Οι εργάτες θα πρέπει να γνωρίζουν ότι υπάρχει όριο ελαστικότητας στο σημείο δόνησης, προκειμένου να διαφυλάξει την ακεραιότητα της κόμης.

Η διαδικασία της δόνησης πρέπει να επαναλαμβάνεται ανά ορισμένα χρονικά διαστήματα για να πέφτουν κάθε φορά οι ώριμοι, αλλά και προσβεβλημένοι από αρρώστιες καρποί. Πάντως, η ένταση της δόνησης δεν θα πρέπει να είναι μεγάλη, γιατί έτσι αποσπώνται φύλλα και κλαδίσκοι μαζί. Ο καρπός που μένει πάνω στο δέντρο είναι άγουρος και υγιής και για αυτό αποσπάται δύσκολα. Γύρω από την κόμη στο έδαφος υπάρχουν πάντοτε απλωμένα δίχτυα, ώστε να πέφτει εκεί ο καρπός.

Το ποσοστό της καρπόπτωσης με δονητές δεν είναι πάντοτε ικανοποιητικό, για αυτό και κατά καιρούς δοκιμάστηκαν διάφορες χημικές ουσίες, με σκοπό τη χαλάρωση της πρόσφυσης των καρπών πάνω στους βλαστούς. Τα καλύτερα αποτελέσματα είχε η μαλεϊκή υδραζίδη σε σχετική ατμοσφαιρική υγρασία 100%. Τέτοιες όμως συνθήκες δεν μπορεί να υπάρξουν κατά την εποχή της συγκομιδής (Οκτώβριο-Νοέμβριο). Επομένως η αποτελεσματικότητά της είναι αμφίβολη. Το ethphon και το ethrel, που παράγουν αιθυλένιο, αν και είναι αποτελεσματικά σε χαμηλή σχετική υγρασία και δεν προκαλούν ζημιά στους καρπούς, προκαλούν φυλλόπτωση. Έτσι η χρησιμοποίησή τους παραμένει προβληματική.

Η χρήση δονητών προϋποθέτει ο ελαιώνας να βρίσκεται σε επίπεδα εδάφη, τα δέντρα να είναι φυτεμένα σε κανονικές αποστάσεις και ο σκελετός της κόμης του δέντρου να είναι κατάλληλα διαμορφωμένος.

Η μέθοδος αυτή ενδείκνυται περισσότερο για τις ελαιοποιήσιμες ποικιλίες και βασικό πλεονέκτημα της είναι το εκλεκτής ποιότητας λάδι που παράγεται, αντίθετα οι επιτραπέζιες ποικιλίες που προορίζονται για κονσερβοποίηση, οι καρποί μωλωπίζονται και είναι ακατάλληλοι για το σκοπό αυτό (Μάλαμα Γ., 2008).

### 4.3. Σύγχρονα μηχανήματα συγκομιδής ελαιοκάρπου

➤ **Τα μηχανοκίνητα ραβδιστήρια** : είναι μηχανήματα που χρησιμοποιήθηκαν για πρώτη φορά στην Κρήτη και σήμερα έχουν διαδοθεί σε όλη την Ελλάδα. Μπορούν να αντικαταστήσουν τις παραδοσιακές «τέμπλες», όπου η ελαιοσυλλογή γίνεται με ραβδισμό. Υπάρχουν διάφοροι τύποι. Όλα έχουν σαν βασικό εξάρτημα ένα κοντάρι (μερικά έχουν δύο και τρία για ταυτόχρονη χρήση από περισσότερους εργάτες) στο άκρο του οποίου υπάρχει περιστρεφόμενος κύλινδρος με πλαστικά «μαστίγια» ή εξάρτημα με πλαστικά «δάχτυλα» σε διάταξη παλάμης που κάνει παλινδρομική κίνηση ή ανάλογο μηχανισμό. Η βασική αρχή όλων των ελαιοραβδιστικών για την απόσπαση του ελαιοκάρπου είναι ίδια: ο χειριστής κρατώντας το κοντάρι φέρνει το μηχανισμό με τα μαστίγια ή τα δάχτυλα στη καρποφόρα κόμη και με τη συνεχή κίνηση προκαλεί ραβδισμό των κλάδων και απόσπαση του καρπού ο οποίος πέφτει στο έδαφος, πάνω στα δίχτυα. Η απόσπαση του ελαιοκάρπου γίνεται είτε με περιστροφική κίνηση είτε με παλινδρομική και σε άλλα με συνδυασμό αυτών των κινήσεων. Η παλινδρομική κίνηση δεν ρίχνει σχεδόν καθόλου φύλα, ενώ η περιστροφική ρίχνει περισσότερα φύλα αλλά αφήνει λιγότερο καρπό στο δένδρο. Το στοιχείο αυτό είναι το σημαντικότερο που πρέπει να ληφθεί υπόψη στην επιλογή του ελαιοραβδιστικού μηχανήματος πριν την αγορά. Τα ελαιοραβδιστικά διαφέρουν και στους κινητήρες και στο σύστημα μετάδοσης της κίνησης, στον περιστρεφόμενο κύλινδρο ή στην παλινδρομική παλάμη. Η μετάδοση γίνεται: α) μηχανικά, με συρματόσχοινο (ντίτζα), δίνουν μικρότερη ελευθερία κίνησης στο χειριστή και προξενούν μεγαλύτερες ζημιές στα δένδρα λόγω μη εύχρηστου συμπλέκτη και ρυθμιστή στροφών κεφαλής. Έχουν μικρό όγκο και είναι πιο εύχρηστα και τοποθετούνται μέσα στο πορτ – παγκάζ και είναι πιο οικονομικά, β) υδραυλικά, ακριβότερα και βαρύτερα. Το χειριστή το διευκολύνουν οι ελαστικοί σωλήνες του υδραυλικού κυκλώματος να μετακινηθεί χωρίς φόβο (τσακίσει τη ντίτζα) αλλά προσθέτουν βάρος στο κοντάρι και κόπωση στον χειριστή. Δεν κάνουν όμως ζημιές στα δένδρα και δεν τινάζουν τον καρπό μακριά και έτσι μειώνουν τις απώλειες, γ) πνευματικά ή ηλεκτρικά. Είναι ακριβότερα, βαρύτερα και ογκωδέστερα, υπάρχει συγκρότημα εδάφους, σε σύγκριση με άλλες κατηγορίες ελαιοραβδιστικών, κινητήρας, αεροσυμπιεστής, αεροφυλάκιο. Έχουν όλα τα απαραίτητα χειριστήρια για ρύθμιση και ο πεπεισμένος αέρας παρέχει τις δυνατότητες για ελαφριά κατασκευή κονταριού ενώ ο σωλήνας παροχής είναι εύκαμπτος και δεν προσθέτει αξιολόγο βάρος στο κοντάρι. Μπορεί το μήκος του σωλήνα να είναι μεγάλο και να δίνει δυνατότητα ανεξαρτησίας από το συγκρότημα.

Τέλος το συγκρότημα εδάφους μπορεί να χρησιμοποιηθεί εύκολα και για άλλες εργασίες του παραγωγού με σύνδεση άλλων εργαλείων. Πχ αεροψάλιδα, αλυσοπρίονα πεπεισμένου αέρα, εργαλεία βαφής, καρφώματος κλπ (Μαγκουρίλος Μ., 2002).

Τα ακριβότερα μηχανήματα έχουν συστήματα ρυθμίσεων και ασφάλειας που μπορεί να κάνουν με σωστό χειρισμό λιγότερη ζημιά στα δένδρα και να έχουν μεγαλύτερη απόδοση. Μερικοί τύποι ραβδιστικών μπορούν να χρησιμοποιηθούν και σε άλλες εργασίες όπως κλάδεμα ή ψεκασμό κλπ.

Τα ελαιοραβδιστικά είναι κατάλληλα για ελαιοποιήσιμες ποικιλίες όπως η Κορωνέικη η Λιανολιά ενώ δεν αποδίδουν ικανοποιητικά σε ποικιλίες που ο καρπός συγκρατείται με δύναμη ή που τα κλαδιά σπάζουν εύκολα (Μεγαρείτικη, Θρουμπολιά, Χονδρολιά Κρήτης). Γι' αυτό πρέπει ο ελαιοκαρπος να συγκομίζεται την κατάλληλη εποχή όπου το μεγαλύτερο ποσοστό του αρχίζει να ωριμάζει αλλάζει χρώμα και μειώνεται η δύναμη συγκρατεί τον καρπό από την ελιά. Για ικανοποιητική απόδοση θα πρέπει τα δένδρα να είναι χαμηλά με ύψος μεγαλύτερο από 4 μέτρα. Σε ψηλότερα δένδρα πρέπει να

βάλει ο χειριστής σκάλες, γεγονός που αυξάνει την κούραση του χειριστή και μειώνει την απόδοση του μηχανήματος και ως προς το κόστος κρίνεται ασύμφορο. Επίσης πρέπει τα δένδρα να έχουν κλάδεμα που να επιτρέπει την διείσδυση του ραβδιστικού μέσα στην κόμη. Με σωστή χρήση ή απόδοση των εργατών αυξάνεται και η ζημιά στα δένδρα είναι μικρότερη από εκείνη που προκαλεί ο ραβδισμός. Πρέπει να μετακινούνται συνέχεια από τον χειριστή τους κατά το ράβδισμα έτσι ώστε η κεφαλή να βρίσκεται πάντα μέσα στους καρποφόρους βλαστούς και γρήγορα να αλλάζει θέσεις. Αν η κεφαλή παραμένει σε κάποια θέση περισσότερο χρόνο θα γίνει ζημιά στο δένδρο γιατί θα σπάσουν πολλά βλασταράκια. Πρέπει να έχουν στη κεφαλή τις σωστές στροφές ανά λεπτό που συνιστά ο κατασκευαστής γιατί από αυτό εξαρτάται η ισχύς των κτυπημάτων των ραβδιστικών. Επίσης πρέπει να έχουν την δυνατότητα εύκολης ρύθμισης των στροφών ανά λεπτό (ταχύτητα περιστροφής της κεφαλής) από τον χειριστή ανάλογα με τις συνθήκες εργασίας που επικρατούν, πχ αρχή ελαιοσυλλογής λιγότερο ώριμος καρπός περισσότερες στροφές σε σχέση με αργότερα. Προσβεβλημένος καρπός από έντομα λιγότερες στροφές γιατί αποσπάται πιο εύκολα. Τέλος τα κλαδιά που σπάζουν και τα φύλλα που πέφτουν κατά το ράβδισμα δεν πρέπει να υπερβαίνουν σε βάρος το 3% του βάρους του ελαιοκάρπου που συγκομίζεται. Αν το υπερβαίνουν τότε η ζημιά στα δένδρα θεωρείται σημαντική και θα έχει ανάλογη μείωση στη μελλοντική παραγωγή. Τα κριτήρια επιλογής είναι: α) η κεφαλή. Να έχει μικρό βάρος να μπαίνει εύκολα μέσα στο φύλλωμα του δένδρου και να έχει επιφάνειες με στρογγυλεμένες απολήξεις και χωρίς προεξοχές που να πληγώνουν το δένδρο όταν περιστρέφεται, β) ο αριθμός των στροφών που παίρνει ανά λεπτό να είναι μεταβλητός και εύκολα να ρυθμίζεται και να διακόπτεται η περιστροφή της κατά βούληση του ραβδιστή ανάλογα με τις συνθήκες εργασίας. Η ρύθμιση αυτή πρέπει να γίνεται από μηχανισμό που να βρίσκεται στην χειρολαβή του κονταριού, γ) τα ραβδάκια. Να είναι ανθεκτικά στα χτυπήματα και να έχουν ελαστικότητα και μήκος κατάλληλο για να μην πληγώνουν ή σπάζουν τη βλάστηση ούτε να τυλίγονται γύρω τους βλαστάρια που τελικά σπάζουν και δυσκολεύουν την εργασία με συχνές διακοπές. δ) το κοντάρι, να είναι ελαφρύ και ανθεκτικό και να έχει μήκος που να ικανοποιεί τις ανάγκες του ραβδιστή. Υπάρχουν μήκη από μισό έως δύο μέτρα και κοντάρια συνήθως πτυσσόμενα. Το ελαιοραβδιστικό σε σύνολο, να έχει επιμελημένη κατασκευή, να μην παθαίνει συχνά ζημιές και να έχει εξασφαλιστεί η τεχνική υποστήριξη του κατασκευαστή, να έχει μικρό βάρος και περιορισμένες διαστάσεις για να γίνονται εύκολα οι μεταφορές και οι μετακινήσεις, να έχει δυνατότητες για απαραίτητες ρυθμίσεις που πρέπει να γίνονται εύκολα με απλούς και όχι με ευαίσθητους μηχανισμούς, να λειτουργεί χωρίς κραδασμούς που καταπονούν το ραβδιστή και τέλος να έχει μικρό κόστος λειτουργίας (Μαγκουρίλος Μ., 2002).

➤ **Δομητές:** Οι δομητές είναι μηχανήματα, που χρησιμοποιούνται για την πρόκληση δονήσεων στα δένδρα εξαιτίας των οποίων αποσπώνται οι καρποί. Οι δομητές επιτυγχάνουν υψηλά ποσοστά απόσπασης (μέχρι 97-98% του συνόλου) με μεγάλη ταχύτητα και οικονομία χωρίς υποβάθμιση της ποιότητας του παραγόμενου ελαιολάδου. Το αίτιο που προκαλεί την απόσπαση των καρπών με τη δόνηση δεν έχει ακόμη διευκρινισθεί πλήρως αλλά στις περισσότερες περιπτώσεις φαίνεται ότι είναι η ανάπτυξη δύναμης, λόγω της επιτάχυνσης που προκαλείται στον καρπό, μεγαλύτερης από τη δύναμη που συγκρατεί τον καρπό στο κλαδί. Σε άλλες περιπτώσεις υπεισέρχονται και φαινόμενα κόπωσης του ποδίσκου καθώς και άλλα φαινόμενα.

Η αποτελεσματικότητα των δονητών (ποσοστό των καρπών που αποσπώνται) εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, όπως το είδος των καρπών, το στάδιο ωρίμανσης, το είδος του δέντρου, το κλάδεμα, το είδος του μηχανήματος και τα χαρακτηριστικά της δόνησης (συχνότητα, εύρος, διάρκεια) καθώς και την εμπειρία του χειριστή. Ο μηχανισμός πρόσδεσης του δονητή στο δένδρο επηρεάζει σημαντικά την αποτελεσματικότητα του μηχανήματος, την ταχύτητα και ευκολία της εργασίας, καθώς και το μέγεθος των πιθανών ζημιών στο δένδρο αλλά και στο ίδιο το μηχάνημα.

Μηχανισμός που προσδένεται χαλαρά αποσβένει σημαντικό μέρος της ενέργειας, με αποτέλεσμα χαμηλό ποσοστό απόσπασης καρπών. Είναι μάλιστα πιθανή ολίσθησή του, που προκαλεί τραυματισμούς του φλοιού και του ξύλου. Καταστροφή του φλοιού μπορεί να έχει βαριές συνέπειες, γιατί είναι δυνατό να προκαλέσει προσβολές στο δένδρο από *ceratocystis* (καρκίνο). Καταστροφή του φλοιού μπορεί να προκληθεί επίσης και από πολύ σφικτή πρόσδεση. Πειράματα σε κερασιές έδειξαν ότι ο φλοιός μπορεί να αντέξει μέγιστες πιέσεις 1100 kra, ενώ σε βυσσινιές μέχρι και 2400 kra. Στα μικρά δένδρα οι πιέσεις δεν πρέπει να υπερβαίνουν 1600 kra.

Η πρόσδεση παρουσιάζει σχετική ευκολία στους δονητές κορμού, αρκεί να υπάρχει ένα ελάχιστο ύψος κορμού (50-80 cm). Στους δονητές βραχιόνων είναι δυνατό να παρουσιαστούν κάποια προβλήματα, λόγω της δυσκολίας αναζήτησης, προσέγγισης και πρόσδεσης.

Υπάρχουν πολλοί τύποι μηχανισμών. Αυτοί που χρησιμοποιούνται τελευταίως, κυρίως για δονητές κορμού, είναι τύπου V ή ψαλίδας. Αποτελούνται από δύο σιαγόνες, όπως σε ψαλίδι ή πένσα ή ανοιχτό V, από τις οποίες η μία είναι ακίνητη και η άλλη μετακινήτη, σπανιότερα και οι δύο μετακινήτες. Οι σιαγόνες είναι καλυμμένες με κυλίνδρους ελαστικούς και φέρουν πρόσθετη επικάλυψη από τεμάχιο ελαστικού. Οι ελαστικοί κύλινδροι παραμορφώνονται κατά την πρόσδεση, ενώ η πρόσθετη επικάλυψη επιτρέπει σχετική ολίσθηση μεταξύ κυλίνδρου και επικάλυψης, ώστε να περιορίζονται οι τραυματισμοί. Νεότερες κατασκευές χρησιμοποιούν μαλακά πλαστικά (neoprene) με καλύτερα αποτελέσματα. Με το μηχανισμό αυτό η προσέγγιση και πρόσδεση γίνονται εύκολα ενώ οι τραυματισμοί είναι περιορισμένοι.

Βελτιωμένη παραλλαγή του τύπου περιλαμβάνει μια μετωπική σιαγόνα και δύο πλάγιες. Η μετωπική είναι ακίνητη ενώ οι πλάγιες μετακινήτες. Σε κατάσταση δόνησης ο κορμός βρίσκεται κλεισμένος σε τρίγωνο. Η κατασκευή χρησιμοποιείται με επιτυχία σε δονητές κορμού ή βραχιόνων και μάλιστα πολλαπλών διευθύνσεων. Η κίνηση των σιαγόνων, γίνεται με τη βοήθεια υδραυλικών κυλίνδρων.

Ένας άλλος μηχανισμός, που χρησιμοποιείται κυρίως σε δονητές βραχιόνων, αποτελείται από δάκτυλα, που ανοιγοκλείνουν με τη βοήθεια υδραυλικών κυλίνδρων. Τα δάκτυλα και τα ακίνητα μέρη φέρουν επικάλυψη ελαστικού. Ο βραχίονας περικλείεται σχεδόν παντελώς από τα δάκτυλα.

Υπάρχουν πολλοί ακόμη τύποι, όλοι όμως έχουν κοινά χαρακτηριστικά. Επιδιώκουν αρκετά σφικτή πρόσδεση για καλή μετάδοση της ενέργειας, χωρίς τραυματισμούς των δένδρων ή των μηχανημάτων.



Μεγάλη σημασία στην αποτελεσματικότητα και τις ευκολίες χειρισμού παίζει επίσης και η ανάρτηση των μηχανισμών δόνησης. Η ανάρτηση θα πρέπει να μην επιτρέπει τη μετάδοση των δονήσεων στο υπόλοιπο μηχάνημα, ενώ δεν θα πρέπει να δυσκολεύει τους χειρισμούς πρόσδεσης.

Στους δονητές κορμού, η κεφαλή συνήθως κρέμεται πολύ χαλαρά με 3 ή 4 αλυσίδες. Η διάταξη επιτρέπει αποτελεσματική απόσβεση των δονήσεων προς το υπόλοιπο μηχάνημα. Η προσέγγιση όμως του δένδρου πρέπει να γίνεται με προσοχή.

Για να υπερνικηθεί το μειονέκτημα της χαλαρής ανάρτησης υπάρχουν κατασκευές στις οποίες η κεφαλή αρθρώνεται σταθερά στο σώμα του μηχανήματος κατά τη διάρκεια των μετακινήσεων και της αναζήτησης των βραχιόνων. Μετά την πρόσδεση της χαλαρώνεται, ώστε να επακολουθήσει η δόνηση.

Οι δονητές που χρησιμοποιούνται για τη συγκομιδή ονομάζονται αυτοκινούμενοι<sup>2</sup> ή ελκόμενοι και δυναμοδοτούμενοι. Συνήθως από το ΡΤΟ του ελκυστήρα, προσδένονται στον κορμό του δένδρου, αν και έχουν τη δυνατότητα προσαρμογής και σε βραχίονες, στα μεγάλης ανάπτυξης ή ηλικίας δένδρα.

#### **Αυτοκινούμενοι δονητές:**

Για τη λειτουργία τους απαιτούν ισχύ κινητήρα 70 – 10 ps, ενώ για πολύ μεγάλα δένδρα μέχρι και 250 ps. Η δοκός που φέρει την κεφαλή είναι μικρού μήκους και οι χειρισμοί προσέγγισης και πρόσδεσης είναι σχετικώς εύκολοι.

#### **Τεχνικά Χαρακτηριστικά:**

- ❖ Η μηχανή αυτή έχει κίνηση και στους τρεις τροχούς ενώ ο πίσω είναι περιστρεφόμενος.
- ❖ Όλες οι κινήσεις γίνονται υδραυλικά.
- ❖ Μια υδραυλική μπουκάλα ενεργοποιεί τον βραχίονα στον οποίο είναι προσαρμοσμένη μια δονητική κεφαλή υψηλής συχνότητας.
- ❖ Η κίνηση της μηχανής γίνεται μέσω ενός χειριστηρίου που βρίσκεται στη δεξιά πλευρά του οδηγού. Οι κινήσεις της υδραυλικής μπουκάλας και της δονητικής κεφαλής, καθώς και της ομπρέλας εάν υπάρχει, γίνεται μέσω του κεντρικού μοχλού (joystick) και δύο μικρότερων μοχλών.
- ❖ Τα φρένα ενεργοποιούνται αυτόματα όταν αφήνεται το κεντρικό χειριστήριο.
- ❖ Φρένα έκτακτης ανάγκης ενεργοποιούνται με το πάτημα ενός κουμπιού που βρίσκεται στην κονσόλα της καμπίνας.
- ❖ Η δόνηση ενεργοποιείται με το πάτημα ενός κόκκινου κουμπιού κάτω από το κεντρικό χειριστήριο.

Κύρια πλεονεκτήματα του αυτοκινούμενου δονητή είναι: α) η ταχύτητα εργασίας και το χαμηλό κόστος, β) ανεξάρτητα από το φορτίο του δένδρου ο δονητής προσαρμόζεται σε ένα μόνο σημείο και δίνει δόνηση διάρκειας 10-20 s ανάλογα με το δένδρο. Αν υπολογισθούν και οι νεκροί χρόνοι μετακίνησης (αναζήτησης του κορμού, πρόσδεσης, απομάκρυνσης), θα πρέπει να υπολογίζεται χρόνος 1-2 min ανά δένδρο, που σημαίνει συγκομιδή 30-60 δένδρων την ώρα.

<sup>2</sup> Υπάρχει φωτογραφικό υλικό του αυτοκινούμενου δονητή στο παράρτημα της εργασίας στη σελίδα 79.

Τα **μειονεκτήματα** του αυτοκινούμενου δονητή είναι: **α)** μειωμένο ποσοστό απόσπασης του καρπού σε σχέση με τους δονητές που προσαρμόζονται σε βραχίονες, **β)** χρειάζεται επίπεδα εδάφη, **γ)** τα δένδρα να έχουν κλαδευτεί κατάλληλα (κατάλληλη κόμη), **δ)** οι αποστάσεις των δένδρων να είναι κατάλληλες (Τσατσαρέλης Κ., 2003).

### **Παρελκόμενος δονητής (τοποθετημένος στο πίσω μέρος του τρακτέρ)<sup>3</sup>:**

Ο παρελκόμενος δονητής, είχε αρχικά σχεδιαστεί για τη συγκομιδή ξηρών καρπών (π.χ. αμύγδαλα). Με μια μικρή μετατροπή γίνεται αφαίρεση του αποφλοιωτή και αντικατάσταση του από κοχλία μεταφοράς του καρπού.

Συνδέεται ταχύτητα στο πίσω μέρος του τρακτέρ, στα τρία σημεία του υδραυλικού συστήματος ανύψωσης, είναι τοποθετημένος στο κέντρο και δίνει τη δυνατότητα στο χειριστή να έχει άριστη οπτική επαφή για γρήγορη αρπαγή του δένδρου. Παίρνουν κίνηση από την έξοδο του ΡΤΟ και χρησιμοποιούν ένα ταχυσύνδεσμο διπλής ενέργειας για τη λειτουργία του κοχλία ξεφορτώματος. Ο δονητής για να λειτουργήσει, χρειάζεται το ελάχιστο 70 Ηρ τρακτέρ. Οι χειρισμοί του γίνονται από ηλεκτρικό εντολέα (joystick) στις ηλεκτροβαλβίδες οι οποίες ενεργοποιούν το υδραυλικό σύστημα του συλλέκτη ([www. Kalimanis.com](http://www.Kalimanis.com)).

**Ο παρελκόμενος δονητής αποτελείται από:**

#### **1. Δονητή**

Διαστάσεις στομίου δονητή:

Εξωτερικό πλάτος.....65εκ.

Εσωτερικό πλάτος.....33εκ.

Βάθος.....65εκ.

Βάρος.....1430Kg.

#### **2. Δίχτυα αναγαίτισης**

Για να είναι δυνατή η συγκομιδή των καρπών σε διαφορετικές κατά τις διαστάσεις του δενδροφυτείας, διατίθενται δίχτυα με διαφορετικές διαστάσεις και προσθήκες (πίνακας 4).

Διαστάσεις Δενδροφυτείας	Διάμετρος Διχτύων
6X5 ή μεγαλύτερες	6,60 μέτρα
6X4 ή μεγαλύτερες	5,90 μέτρα
6X6 ή μεγαλύτερες	7,30 μέτρα

**Πίνακας 4:** Διαστάσεις Διχτύων

**Πηγή:** Εμπορικός οδηγός TOPAVI, Καλλιμάνης Γ., 2009)

**Διαθέσιμο στο:** [www.kallimanis.com](http://www.kallimanis.com)

<sup>3</sup> βλ. παράρτημα σελ 79.

### **3. Κώδος προσωρινής αποθήκευσης καρπού**

Η χωρητικότητα της αποθήκης στο μέγιστο είναι 400 – 450 κιλά καρπού.

### **4. Σύστημα ξεφορτώματος**

Ο συλλέκτης χρησιμοποιεί ένα σύστημα ξεφορτώματος με έναν κοχλία το οποίο επιτρέπει την μεταφορά του καρπού από την αποθήκη μέχρι την καρότσα.

### **Τεχνικά Χαρακτηριστικά Παρελκόμενου Δονητή:**

1. Είναι ο ελαφρύτερος συλλέκτης και βρίσκεται πιο κοντά στον άξονα του τρακτέρ από οποιονδήποτε άλλον. Είναι ο μόνος που μπορεί να συνδεθεί σε τρακτέρ με ένα διαφορικό ή να λειτουργήσει από ήμι - δένδροκομικά τρακτέρ ή ακόμη και από δένδροκομικά τρακτέρ.
2. Οι τροχοί του τιμονιού βρίσκονται σε μεγάλη απόσταση από το συλλέκτη άρα έχουμε μεγαλύτερες δυνατότητες ελιγμών. Το μέσο μήκος του συλλέκτη με το τρακτέρ μπορεί να είναι μόνο έξι μέτρα (δένδροκομικά τρακτέρ) και δεν ξεπερνά τα οχτώ μέτρα.
3. Για την τοποθέτηση του δεν απαιτείται η αγορά άλλου μηχανήματος έτσι ο παρελκόμενος δονητής είναι περίπου κατά 25% φθηνότερος από έναν αντίστοιχο που τοποθετείται στο μπροστινό μέρος του τρακτέρ.
4. Σε πέντε λεπτά ο συλλέκτης συνδέεται ή αποσυνδέεται από το τρακτέρ ([www.kalimanis.com](http://www.kalimanis.com)).

**Παρελκόμενος δονητής (τοποθετημένος στο μπροστινό μέρος του τρακτέρ)<sup>4</sup>:**

Ο συγκεκριμένος τύπος δονητή εφαρμόζει στο μπροστινό τμήμα του ελκυστήρα και συνδέεται με αυτόν μέσω ανυψωτικού συστήματος (κουβάς). Ο δονητής βρίσκεται στο κέντρο του συλλέκτη σε σημείο τέτοιο ώστε ο χειριστής να έχει τέλεια ορατότητα κατά την αρπαγή του κορμού και την αποχώρηση από αυτόν.

**Εξωτερικές Διαστάσεις:**

Συνολικό μήκος.....2,24μ. στο σασί / 4,00 στο σασί με την μετώπη  
 Συνολικό πλάτος μπροστά.....2,10 μέτρα  
 Συνολικό πλάτος πίσω.....1,99 μέτρα  
 Συνολικό ύψος.....0,62 μ. στο σασί / 2,08 στη μετώπη

**Διαστάσεις στομίου του συλλέκτη:**

Εξωτερικό πλάτος.....95 εκατ.  
 Εσωτερικό πλάτος.....60 εκατ.  
 Βάθος.....88 εκατ.

**Βάρος του συλλέκτη:** .....1.450 κιλ.

Το μηχάνημα συγκομιδής ελιάς αποτελείται από τα εξής μέρη:

- Δονητή : το μέγιστο άνοιγμα της λαβίδας του είναι 62 εκ. Ο δονητής για να λειτουργήσει χρειάζεται 80 Hp τρακτέρ για δένδρα μέσης ηλικίας και 100 Hp για μεγάλα δένδρα.
- Δίχτυα αναχαίτισης και κάδος: Το συγκεκριμένο μηχάνημα κατασκευάζεται με δίχτυα τέτοιου ύψους ώστε να μπορούν να συλληθούν και δένδρα με χαμηλές ποδιές (κόμη). Ο κάδος έχει τη δυνατότητα να φιλοξενήσει προσωρινά περισσότερο από 500 κιλά ελιές. Τα δίχτυα αναχαίτισης και ο κάδος μπορούν να διαχωριστούν μεταξύ τους και έτσι έχουμε τη δυνατότητα να αποσυνδέσουμε το δονητή και να εργαστούμε μόνο με αυτόν σε πιο απαιτητικές καλλιέργειες όπως ελαιόδεντρα με περισσότερους από ένα κορμό και πολύ μεγάλα ελαιόδεντρα (δόνηση στους βραχίονες).
- Σύστημα ανύψωσης: Με το σύστημα ανύψωσης, στο συγκεκριμένο μηχάνημα είναι δυνατό το ξεφόρτωμα του καρπού σε ρυμούλκα μικρού ή μεγάλου ύψους.
- Σύστημα ξεφορτώματος: Το ξεφόρτωμα γίνεται μέσω της ανύψωσης του φορτωτή στον οποίο είναι συνδεδεμένος ο συλλέκτης, στο ύψος που επιθυμούμαι. Τότε ενεργοποιούμε την πόρτα που βρίσκεται στο κάτω μέρος του κάδου. Με τον τρόπο αυτό ξεφορτώνουμε σε ελάχιστο χρόνο το προϊόν που έχουμε συλλέξει χωρίς να απαιτείται η χρήση εργατών.

Ο χειρισμός του συλλέκτη γίνεται μέσω joystick, αυτό επιτρέπει τον εύκολο χειρισμό του μηχανήματος. Στο πίσω μέρος του τρακτέρ βρίσκεται το υδραυλικό κέντρο με χωρητικότητα 750 λίτρων λαδιού, με την αργή κυκλοφορία των οποίων επιτυγχάνεται η ψύξη τους. Το κέντρο αυτό λειτουργεί και σαν αντίβαρο στο συλλέκτη. Οι κινήσεις που κάνει ο δονητής όταν είναι συνδεδεμένος

<sup>4</sup> βλ. παράρτημα σελ. 80, 81.

με τον κάδο είναι με κίνηση ύψους δονητή πάνω και κάτω και με κίνηση γωνίας δονητή δεξιά και αριστερά. Όταν ο δονητής είναι αποσυνδεδεμένος από τον κάδο τότε μπορεί να κινηθεί μπροστά και πίσω ([www.kalimanis.com](http://www.kalimanis.com)).

Με οριζόντια μετατόπιση δονητή δεξιά και αριστερά, με κίνηση ύψους δονητή πάνω και κάτω και με κίνηση γωνίας δονητή δεξιά και αριστερά.

### **Τηλεσκοπικοί Βραχίονες Δονητών<sup>5</sup>:**

Το συγκεκριμένο μηχάνημα, συνδέεται στο μπροστινό μέρος του τρακτέρ και απαιτούν τη χρήση φορτωτή από το τρακτέρ. Χάρη στην προηγμένη τεχνολογία τους, ο βραχίονας που φέρει τη δονητική κεφαλή μπορεί να κινηθεί τηλεσκοπικά ώστε να καταστήσει δυνατή τη δόνηση οποιοδήποτε κορμού ή κλάδου σε οποιοδήποτε τύπο δένδρου ή φυτείας.

Όπως και στον παρελκόμενο δονητή (τοποθετημένος στο μπροστινό μέρος του τρακτέρ) έτσι και στους τηλεσκοπικούς βραχίονες δονητών, λειτουργεί υδραυλικό κέντρο που συνδέεται μέρος του τρακτέρ στα τρία σημεία του υδραυλικού συστήματος. Έχει χωρητικότητα 750 λίτρων λαδιού, με την αργή κυκλοφορία των οποίων επιτυγχάνεται η ψύξη τους. Το υδραυλικό κέντρο λειτουργεί και σαν αντίβαρο στο συλλέκτη. Παράλληλα, είναι σχεδιασμένο να λειτουργεί και σύνδεση ρυμούλκας. Με τη χρήση joystick γίνεται η ενεργοποίηση λειτουργιών των βραχιόνων και με τον τρόπο αυτό επιτυχαίνεται η εύκολη χρήση του συστήματος κατά τη διάρκεια της συγκομιδής.

Οι τηλεσκοπικές κινήσεις του βραχίονα είναι οι εξής:

- Προέκταση δονητή μπροστά και πίσω
- Οριζόντια μετατόπιση δονητή δεξιά, αριστερά
- Κάθετη μετατόπιση δονητή, πάνω και κάτω
- Περιστροφική κίνηση γωνίας δονητή.

Το μέγιστο άνοιγμα της λαβίδας του δονητή είναι από 25 έως 62 εκατοστά και η ελάχιστη υποδύναμη που απαιτείται είναι από 80 έως 100 ίππους τρακτέρ ([www.kalimanis.com](http://www.kalimanis.com)).

<sup>5</sup> Βλ. παράρτημα σελ. 82.

Τα επόμενα δύο είδη μηχανημάτων ελαιοσυγκομιδής, αποτελούν ελληνική “πατέντα” και η λειτουργία τους βασίζεται στον παραδοσιακό τρόπο ελαιοσυγκομιδής.

Η λειτουργία του πρώτου μηχανήματος είναι απλή (εικ. 1, 2, 3, 4), προσαρμόζεται στο πίσω μέρος του τρακτέρ<sup>6</sup> και παίρνει κίνηση από το ΡΤΟ του ελκυστήρα, πάνω από το οποίο γίνεται ο χειρισμός του μέσω κάποιων λεβιέδων, οι οποίοι κινούν το σύστημα υδραυλικά. Κάνοντας όπισθεν το τρακτέρ φέρνει το μηχάνημα κάτω από το δένδρο. Εκεί ανοίγει ένα μεγάλο κυκλικό δίχτυ σαν ομπρέλα με διάμετρο περίπου 7 μέτρων, ενώ ένας άλλος μηχανισμός σηκώνει στο ύψος που χρειάζεται – ανάλογα με το ύψος του δένδρου – ένα σύστημα που περιέχει 22 σωλήνες ραβδιά με μήκος περίπου 2,5 μέτρων που στην άκρη τους έχουν από δύο πλαστικά – όπως τα συνηθισμένα περιστρεφόμενα μηχανικά ραβδιά – τα οποία περιστρέφονται και παράλληλα μπαίνουν μέσα στο δένδρο. Αν κάποιο από αυτά τα ραβδιά συναντήσει μεγάλη αντίσταση αυτομάτως σταματά για να μην υποστεί καμιά ζημιά. Μόλις φτάσουν στο μέγιστο άνοιγμά τους, ακολουθώντας αντίστροφη περιστροφική κίνηση ξαναμαζεύονται προς τα μέσα. Αν βέβαια έχει μείνει λίγος καρπός στο δένδρο η κίνηση μπορεί να επαναληφθεί. Στη συνέχεια μετακινείται δεξιά ή αριστερά όλο το μηχάνημα (χωρίς να μετακινηθεί το τρακτέρ) και καλύπτει ένα άλλο τμήμα της ελιάς. Μία ελιά μετρίου μεγέθους μπορεί να συλλεχθεί με 2-3 μετακινήσεις μέσα σε πολύ λίγο μικρό χρονικό διάστημα. Αφού συγκεντρωθεί αρκετός καρπός πάνω στο μεγάλο κυκλικό δίχτυ που έχει τη δυνατότητα να ανοιγοκλείνει, αδειάζουν όλο το καρπό σε ένα πανί, το καθαρίζου από τα φύλα και είναι έτοιμος για το σακί.

Το μηχάνημα αυτό μπορεί και να λειτουργήσει και χωρίς ομπρέλα, δηλαδή να στρωθούν κάτω από το δένδρο πανιά ή δίχτυα και στη συνέχεια να ραβδιστεί με το μηχάνημα. Μπορεί να καλύψει όλα τα μεγέθη της ελιάς σε ότι ύψος και να είναι, ακόμη και ακλάδευτες αν είναι οι ελιές. Μπορεί να μαζεύει κατά μέσο όρο 45 σακιά ελιές την ημέρα όταν η παραγωγή στα δέντρα δεν είναι πολύ μεγάλη και φτάνει 60 σακιά όταν η παραγωγή στα δέντρα είναι μεγάλη και οι καλλιέργειες είναι γραμμικές με μια ικανοποιητική απόσταση μεταξύ τους.

---

<sup>6</sup> Ίππους τρακτέρ 70 – 100 Hp.



**Εικόνα 1.:** Παρελκόμενο ελαιοραβδιστικό – Ράβδισμα

**Πηγή:** Εφ. Ελευθερία



**Εικόνα 2.:** Παρελκόμενο ελαιοραβδιστικό – Ράβδισμα

**Πηγή:** Εφ. Ελευθερία



**Εικόνα 3.** Παρελκόμενο ελαιοραβδιστικό – άδειασμα και καθαρισμός καρπού από το φύλλωμα του  
**Πηγή:** Εφ. Ελευθερία



**Εικόνα 4.** Παρελκόμενο ελαιοραβδιστικό – Ράβδισμα  
**Πηγή:** Εφ. Ελευθερία



Το δεύτερο μηχάνημα “έλληνικής κατασκευής”, ονομάζεται Διαχωριστήρας Ελαιοκάρπου από ελαιόκλαδα (είκ. 5,6,7,8). Είναι ένα ελκόμενο μηχάνημα, τύπου καρότσας. Παίρνει κίνηση από το ΡΤΟ του τρακτέρ. Τα κύρια μέρη του μηχανήματος είναι ο κοχλίας, η τουρμπίνα αέρος, τα κόσκινα και η μεταφορική ταινία, τα οποία κινούνται μέσω αλυσίδων και μιάντων.

### Τρόπος λειτουργίας

Τροφοδοτείται από το μεγάλο στόμιο με κλαδιά, που το πάχος τους μπορεί να είναι έως και 25 χλιοστά, και καθώς περιστρέφονται ο καρπός διαχωρίζεται και τα άχρηστα κλαδιά εκτοξεύονται από το μικρό στόμιο ενώ ο καρπός συλλέγεται κατευθείαν σε τσουβάλι μέσω της μεταφορικής ταινίας, πλήρως καθαρισμένος από ξύλα και φύλλα με τη χρήση τουρμπίνας αέρος και με κοσκίνισμα.



**Εικόνα 5.:** Διαχωριστήρας Ελαιοκάρπου από Ελαιόκλαδα – Στόμιο τροφοδοσίας ελαιόκλαδων.

**Πηγή:** Ιδία έρευνα



**Εικόνα 6.** Διαχωριστήρας Έλαιόκαρπου από Ελαιόκλαδα – Κόσκινο διαχωρισμού καρπού από κλαδιά

**Πηγή:** Ιδία έρευνα



**Εικόνα 7.:** Διαχωριστήρας Ελαιόκαρπου από Ελαιόκλαδα – Μεταφορική ταινία, Στόμιο γεμίματος σακού και στόμιο εξαγωγής θρυμματισμένων κλαδιών

**Πηγή:** Ιδία έρευνα



**Εικόνα 8.:** Διαχωριστήρας Ελαιόκαρπου από Ελαιόκλαδα – Τροφοδοσία κίνησης μέσω ΡΤΟ του τρακτέρ – Μεταφορική ταινία.

**Πηγή:** Ιδία έρευνα

## Συγκομιδή γραμμικής υπέρπυκνης καλλιέργειας ελιών με δονητή κρούσης<sup>7</sup>.

Οι δονητές κρούσης υπάγονται στους μηχανικούς. Για την απόσπαση όμως των καρπών χρησιμοποιείται η αρχή της κρούσης.

Από τους διάφορους τύπους, αυτοί που έχουν βρει επιτυχία και χρησιμοποιούνται είναι οι δονητές με κρουστικές ράβδους (beaters), στη συγκομιδή κυρίως σταφυλιών και τελευταίως στην ελιά. Οι δονητές εργάζονται εν κινήσει.

Στην απλούστερη και παλαιότερη κατασκευή ένας δονητής της κατηγορίας αυτής αποτελείται από 2 – 4 κατακόρυφους άξονες, τοποθετημένους ανά ένα ή δύο σε κάθε πλευρά, ενός πλαισίου διασκελιστικού τύπου. Στον κάθε άξονα προσαρμόζονται 8-15 μεταλλικές βέργες, μήκους 50-140 cm. Οι κατακόρυφοι άξονες μπορούν να περιστρέφονται, με μηχανισμό εκκέντρου, κατά ορισμένη γωνία από το πλαίσιο του μηχανήματος προς τα φυτά. Την κίνηση αυτή ακολουθούν οι οριζόντιες κρουστικές ράβδοι, οι οποίες χτυπούν τα φυτά ή τα στηρίγματα του και επανέρχονται στην αρχική τους θέση. Η συχνότητα είναι της τάξης των 400 παλινδρομήσεων στο λεπτό. Το μηχάνημα καθ' όλη τη διάρκεια μετακινείται με χαμηλή ταχύτητα ( 2 km/h περίπου). Με τα χτυπήματα αποσπώνται οι καρποί, που με κατάλληλους μηχανισμούς συλλέγονται και μεταφέρονται στην αποθήκη του μηχανήματος.

Η κατασκευή που αναλύθηκε απεδείχθη στη πράξη ότι προκαλούσε ισχυρά χτυπήματα και κάποιος τραυματισμούς. Έτσι τελευταίως ο δονητικός μηχανισμός κατασκευάζεται κάπως τροποποιημένος. Αντί οι κρουστικές ράβδοι να έχουν ελεύθερο άκρο και να διαγράφουν τόξα, αρθρώνονται σε ειδικό μηχανισμό, με αποτέλεσμα η κίνηση τους να είναι λιγότερο βίαιη και οι τραυματισμοί φυτών να είναι πολύ περιορισμένοι. Οι δονητές των τύπων αυτών έχουν το βασικό πλεονέκτημα της συνεχούς συγκομιδής, γεγονός που σημαίνει ταχύτητα και χαμηλό κόστος. Η ποιότητα της συγκομιδής εξαρτάται από το φυτό, το μηχάνημα και τον χειριστή ( Τσατσαρέλης Κ., 2003).

### Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του δονητή κρούσης (ελαιοσυλλεκτική).

Κεφαλή συγκομιδής και εμπρόσθιος βραχίονας: σύστημα γρήγορης σύνδεσης/αποσύνδεσης της κεφαλής συγκομιδής, που επιτρέπει σε ένα μόνο άτομο, χωρίς εργαλεία, να την αφαιρέσει σε 10 λεπτά, και ένας νέος εμπρόσθιος βραχίονας, που ελέγχεται από το μοχλό πολλαπλών λειτουργιών και σε αυτόν προσαρμόζονται όλα τα εμπρόσθια εξαρτήματα.

Μοχλός πολλαπλών λειτουργιών: τοποθετημένος στο μπράτσο του καθίσματος, ο νέος μοχλός πολλαπλών λειτουργιών επιτρέπει τη ρύθμιση και τον έλεγχο όλων των λειτουργιών της μηχανής.

Διαχωριστής: προσαρμόζεται στη μηχανή και μειώνει τη φύρα που ανακατεύεται με τον καρπό, ενώ διαχωρίζει άμεσα όλα τα ξένα σώματα, αποτρέποντας την επαφή τους με τον καρπό.

Σύστημα δόνησης: αποτελείται από 15 κρουστικούς ράβδους που αρθρώνονται σε ειδικό μηχανισμό, με αποτέλεσμα η κίνηση του να μην είναι βίαιη και να μην προκαλεί τραυματισμούς στα δέντρα και τους καρπούς. Η συχνότητα είναι της τάξης των 400 παλινδρομήσεων στο λεπτό.

<sup>7</sup> Βλ. παράρτημα σελ. 82, 83.

Σύστημα προγραμματισμού και ελέγχου ταχύτητας: το σύστημα αυτό επιτρέπει στο χειριστή να προγραμματίσει και να ρυθμίσει την ταχύτητα εμπρόσθιας κίνησης, η οποία διατηρείται σταθερή σε κάθε έδαφος. Αποτελείται από τρία μέρη: το μοχλό πολλαπλών λειτουργιών, έναν ειδικό αισθητήρα για τη μέγιστη δυνατή ακρίβεια και τη λειτουργία ελέγχου της ταχύτητας.

Θάλαμος οδήγησης: ο θάλαμος έχει κατασκευαστεί για να προσφέρει άριστες συνθήκες εργασίας. Είναι ευρύχωρος και προσφέρει άριστη ορατότητα σε κάθε εργασία, ενώ ταυτόχρονα εξασφαλίζει αποτελεσματική προστασία από την ηλιακή ακτινοβολία.

### **Πλεονεκτήματα μηχανικής συγκομιδής**

Τα πλεονεκτήματα της μηχανικής συγκομιδής είναι: α) Η μείωση του κόστους. Το κόστος της μηχανικής συγκομιδής ανέρχεται περίπου στο 30-50% του κόστους της παραδοσιακής συγκομιδής. Στο κόστος περιλαμβάνεται και η απόσβεση των μηχανημάτων. β) Η μείωση της διάρκειας της συγκομιδής. Σχετικές έρευνες έχουν δείξει ότι η απόδοση των δονητών κυμαίνεται από 20-60 δένδρα την ώρα, ανεξαρτήτως του φορτίου. Έτσι η απόδοση των εργατών με χρήση μηχανημάτων μπορεί να φθάσει και μέχρι το 20πλάσιο της απόδοσης τους χωρίς μηχανήματα.

Ως πρόσθετα πλεονεκτήματα θεωρούνται: γ) Η μείωση των κινδύνων που προέρχονται από κλιματικούς παράγοντες ή από προσβολές εχθρών και ασθενειών, λόγω της επιτάχυνσης της συγκομιδής. δ) Η δυνατότητα συγκομιδής των καρπών την κατάλληλη στιγμή. Λόγω της ταχύτητας της συγκομιδής μπορεί ο παραγωγός να αναμένει την κατάλληλη στιγμή, ώστε να αρχίσει και να περατώσει τη συγκομιδή την περίοδο της άριστης ποιότητας. Στη συγκομιδή με τα χέρια κάτι τέτοιο απαιτεί πολύ μεγάλο αριθμό εργατών για ολιγόμηρη εργασία, που είναι δύσκολο να επιτευχθεί. ε) Η βελτίωση ορισμένες φορές της ποιότητας του τελικού προϊόντος μεταποίησης. Αυτό αφορά κυρίως τους καρπούς που συλλέγονται από το έδαφος, όπως οι ελιές.

Ως βασικά μειονεκτήματα αναφέρονται η υποβάθμιση της ποιότητας των ευαίσθητων καρπών, λόγω των μωλωπισμών και τραυμάτων, που υφίστανται κατά τη δόνηση και τις κρούσεις κατά την απόσπαση και πτώση τους. Τα προβλήματα αυτά θέτουν και τους περιορισμούς στη διάδοση της μεθόδου. Απαιτείται εξάλλου κανονική φύτευση δένδρων, ώστε να κινούνται τα μηχανήματα, καθώς και ειδικευμένο προσωπικό. Η αρχική επένδυση ενός σημαντικού κεφαλαίου αποτελεί επίσης ανασταλτικό παράγοντα.

Να τονισθεί ότι η συγκομιδή των καρπών των δένδρων επηρεάζει τη δενδροκαλλιέργεια σ' όλο τον κόσμο, λόγω κυρίως του κόστους και της έλλειψης ειδικευμένου προσωπικού. Οι τάσεις σήμερα είναι προς την καλλιέργεια κατάλληλων ποικιλιών και υποκευμένων, αλλά και διαμόρφωση κατάλληλων σχημάτων και φύτευσης σε κατάλληλες αποστάσεις, ώστε να διευκολύνεται η μηχανική συγκομιδή ή η χρήση βοηθητικών μηχανημάτων ( Τσατσαρέλης Κ., 2003).

Αμερικάνοι ερευνητές προβλέπουν μάλιστα ότι οι καρποί δένδρων που δεν προσαρμόζονται στη μηχανική συγκομιδή θα εξαφανισθούν σιγά-σιγά από την αγορά, εξαιτίας του οικονομικού ανταγωνισμού αυτών που θα συγκομίζονται μηχανικά, γεγονός που θα επιδράσει και στις συνήθειες των καταναλωτών. Αν και η πρόβλεψη φαίνεται υπερβολική εντούτοις διαπιστώνεται ότι στις ΗΠΑ η κατανάλωση διατηρημένων καρπών (κονσέρβες, κομπόστες, χυμοί κλπ) αυξάνεται προοδευτικά. Έτσι ενώ πριν από τον δεύτερο παγκόσμιο πόλεμο το ποσοστό των συντηρημένων φρούτων και λαχανικών έφθανε το 20-30% της συνολικής παραγωγής, για το προσεχές μέλλον προβλέπεται να φθάσει το 65-70%.

Κατά τη μετάβαση όμως από την παραδοσιακή συγκομιδή στη μηχανική, εκτός του κόστους θα πρέπει να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη και οι προτιμήσεις των καταναλωτών ( Τσατσαρέλης Κ., 2003).

#### 4.4. Παράγοντες που επηρεάζουν τη συγκομιδή

Η συγκομιδή των καρπών των δένδρων, τόσο η παραδοσιακή όσο κυρίως η μηχανική, επηρεάζεται από ορισμένους παράγοντες, η γνώση των οποίων συντελεί στην αποδοτικότερη και ποιοτικώς υψηλότερη συγκομιδή. Διακρίνουμε καλλιεργητικούς, μηχανικούς λοιπούς παράγοντες.

Οι κυριότεροι καλλιεργητικοί παράγοντες είναι:

##### Συστήματα και αποστάσεις φύτευσης

Τα συνηθέστερα συστήματα φύτευσης ελαιόδεντρων στη χώρα μας είναι:

- **Παραδοσιακοί ελαιώνες.** Η πυκνότητα φύτευσης είναι 5-12 δένδρα/στρέμμα.
- **Εντατικοί παραδοσιακοί ελαιώνες.** Η πυκνότητα φύτευσης είναι 8 -25 δένδρα/στρέμμα.
- **Σύγχρονοι εντατικοί ελαιώνες ή ελαιώνες πυκνής φύτευσης.** Η πυκνότητα φύτευσης είναι 30 – 50 δένδρα/στρέμμα με αποστάσεις φύτευσης 3X6, 4X5, 5X7, 6X6, 6X7, 6X8 μέτρα.
- **Το σύστημα της υπερπυκνής φύτευσης ή υπερεντατικών ελαιώνων,** οι αποστάσεις φύτευσης είναι 1-1, 5x 3-5 μέτρα που επιτρέπουν τη φύτευση 140-250 δένδρων/στρέμμα ( Τσατσαρέλης Κ., 2003).

## Διαμόρφωση σχήματος – κλάδευμα

Η διαμόρφωση του σχήματος των δένδρων και το κλάδευμα, είναι μαζί με τα συστήματα φύτευσης και τις αποστάσεις, οι κυριότεροι παράγοντες που επηρεάζουν τη συγκομιδή. Τα στοιχεία που επηρεάζουν περισσότερο είναι το ύψος του κορμού, ο αριθμός των βραχιόνων, η έναρξη διακλάδωσης των βραχιόνων, το μέγεθος της κόμης και το σχήμα του δένδρου.

Βασική επιδίωξη κατά τη διαμόρφωση σχήματος είναι η δημιουργία γερού σκελετού, ώστε να αντέχει το φορτίο των καρπών και την επίδραση των καιρικών συνθηκών. Αν μάλιστα χρησιμοποιηθούν μηχανήματα συγκομιδής, που επιβαρύνουν το δένδρο, όπως οι δονητές, ο σκελετός θα πρέπει να είναι στιβαρός.

Το ύψος του κορμού επηρεάζει πάντα τη συγκομιδή, είτε γίνεται με παραδοσιακές μεθόδους είτε με μηχανήματα. Όταν οι καρποί συγκομίζονται με τα χέρια επιδιώκεται χαμηλή έναρξη των διακλαδώσεων, ώστε τα δένδρα να γίνουν χαμηλά και να διευκολύνεται η προσέγγιση των καρπών. Όταν όμως χρησιμοποιηθούν δονητές κορμού θα πρέπει να υπάρχει ένα ελάχιστο ύψος κορμού 70-80 cm, που να επιτρέπει την εύκολη και ασφαλή πρόσδεση του δονητικού μηχανισμού.

Ως προς τον αριθμό των βραχιόνων οι ερευνητές συμφωνούν ότι όταν χρησιμοποιηθούν δονητές, 3-5 βραχιόνες δίνουν τα καλύτερα αποτελέσματα. Εξάλλου ο αριθμός αυτός δίνει και πολύ ισχυρό σκελετό. Παράλληλα όμως θα πρέπει να δίνεται προσοχή και στην έναρξη διακλάδωσης των υποβραχιόνων και κλαδών. Αυτό έχει ιδιαίτερη σημασία όταν χρησιμοποιηθούν δονητές βραχιόνων ή μηχανικοί υποδοχείς των καρπών.

Από τα σχήματα, φαίνεται ότι τα ανοιχτά κύπελλα δίνουν καλύτερα αποτελέσματα από άποψη ποιότητας των καρπών, από σχήματα με κεντρικό άξονα, κυρίως σε συγκομιδή ευπαθών καρπών. Αυτό οφείλεται κυρίως στις λιγότερες κρούσεις των καρπών σε κλάδους και κλαδίσκους.

Ένα άλλο χαρακτηριστικό, που επιδρά στη συγκομιδή, είναι η κλίση των κλάδων και βραχιόνων. Από μελέτες προκύπτει ότι όταν εφαρμόζεται δόνηση, στα ορθόκλαδα δένδρα το ποσοστό απόσπασης είναι υψηλότερο από τα πλαγιόκλαδα. Τις παρατηρήσεις επιβεβαιώνει και η θεωρητική ανάλυση. Έτσι όταν πρόκειται να εφαρμοσθεί μηχανική συγκομιδή θα πρέπει να δίνεται ορθόκλαδη διαμόρφωση. Αντιθέτως όταν η συγκομιδή γίνεται με τα χέρια προτιμώνται δένδρα πλαγιόκλαδα και κλαίοντες κλάδοι (ποδιές).

Όταν γίνεται μετάβαση, από παραδοσιακή σε μηχανική συγκομιδή θα απαιτηθεί συνήθως ένα κλάδεμα προσαρμογής. Το κλάδεμα αυτό θα περιλαμβάνει αφαίρεση κλαίωντων κλάδων και, αν κριθεί απαραίτητο, ορισμένων κλαδών από τους βραχιόνες, για ασφαλή πρόσδεση του δονητικού μηχανισμού. Το κλάδεμα αυτό, περισσότερο ή λιγότερο αυστηρό, θα επηρεάσει οπωσδήποτε την παραγωγή των 2-3 προσεχών ετών. Σ' ορισμένες περιπτώσεις θα κριθεί επίσης αναγκαία η αφαίρεση δένδρων, αν οι αποστάσεις δεν επιτρέπουν τη μετακίνηση και εργασία των μηχανημάτων (Τσατσαρέλης Κ., 2003).

## Είδος – ποικιλία

Ο ρόλος του είδους του δένδρου, αλλά ακόμη και της ποικιλίας είναι κυρίαρχος στη συγκομιδή, τόσο την παραδοσιακή όσο και τη μηχανική.

Είναι εύκολα κατανοητό ότι το κόστος, η ταχύτητα, οι ζημιές και άλλα χαρακτηριστικά επηρεάζονται αμέσως από το είδος των καρπών. Μεγαλόκαρπα δένδρα συλλέγονται εύκολα με τα χέρια με μικρό κόστος μικρόκαρπα, δύσκολα με τα χέρια και πιο εύκολα με μηχανήματα. Ευαίσθητοι καρποί συλλέγονται με τα χέρια, λιγότερο ευαίσθητοι με τα μηχανήματα.

Ο προορισμός των καρπών επίσης συντελεί σημαντικά. Καρποί επιτραπέζιοι για νωπή κατανάλωση συλλέγονται κατά κανόνα με τα χέρια. Καρποί προς μεταποίηση συλλέγονται, με χαμηλό κόστος, με μηχανήματα.

Στο ίδιο είδος η ποικιλία παίζει επίσης σημαντικό ρόλο. Η ομοιομορφία ως προς την ωρίμανση αλλά και η ευπάθεια των καρπών στις κρούσεις επηρεάζονται σημαντικά. Για μηχανική συγκομιδή, μια ποικιλία θα πρέπει να παρουσιάζει, εκτός από τα βασικά χαρακτηριστικά, όπως καλή ποιότητα, πλούσια καρποφορία, αντοχή σε ασθένειες και προσβολές, και τα παρακάτω: καλή συμφωνία με το υποκείμενο, γερό σκελετό, καρπούς ανθεκτικούς στα χτυπήματα, ωρίμανση ομοιόμορφη, δύναμη συγκράτησης στο δένδρο, κατά την ωρίμανση, μικρή και φυσιολογική καρπόπτωση μικρή. Ορισμένα από τα χαρακτηριστικά μπορούν να επηρεασθούν και από καλλιεργητικές φροντίδες όπως λίπανση, κλάδευμα, άρδευση, ψεκασμούς με χημικές ουσίες κ.α. ( Τσατσαρέλης Κ., 2003).

## Έδαφος

Από τα στοιχεία του εδάφους αυτά που επηρεάζουν, κυρίως τη μηχανική και λιγότερο την παραδοσιακή συγκομιδή, είναι η κλίση, η διαμόρφωση της επιφάνειας και η υγρασία. Για να μπορέσουν να κινηθούν με ασφάλεια τα μηχανήματα δεν πρέπει η κλίση να είναι πολύ μεγάλη.

Όσον αφορά την επιφάνεια θα πρέπει να είναι κατά το δυνατό ισοπεδωμένη, ώστε να κινούνται και εργάζονται μηχανήματα και εργάτες με μεγαλύτερη ασφάλεια. Σημαντικά επιδρά η επιφάνεια στα μηχανήματα με κινητές θέσεις εργατών, κυρίως κατά τη μετακίνηση τους. Η βλάστηση επίσης επηρεάζει τη συγκομιδή, κυρίως τη συλλογή καρπών που πέφτουν στο έδαφος. Καθαρή επιφάνεια βοηθά στο να συλλέγονται περισσότεροι καρποί. Παρατηρείται όμως κάποια υποβάθμιση, λόγω της ανάμειξης με χώματα. Ελεγχόμενη βλάστηση, χωρίς ζιζάνια, μειώνει τους κινδύνους υποβάθμισης αλλά δυσκολεύει τη συλλογή.

Ως προς την υγρασία είναι κατανοητό ότι κατά τη διάρκεια της συγκομιδής υπερβολικά υγρά εδάφη δυσκολεύουν τη μετακίνηση των μηχανημάτων, αλλά και την εργασία των εργατών. Αν δε οι καρποί πέφτουν στο έδαφος και στη συνέχεια συλλέγονται προκαλείται υποβάθμιση της ποιότητας αλλά και απώλειες λόγω της δυσκολίας συλλογής ( Τσατσαρέλης Κ., 2003).



### Λοιπές καλλιεργητικές φροντίδες

Από τις λοιπές καλλιεργητικές φροντίδες των δένδρων, αυτές που επηρεάζουν περισσότερο είναι η λίπανση, η άρδευση, το αραιώμα των καρπών και η ρύθμιση καρποφορίας και ωρίμανσης. Οι παράγοντες αυτοί επιδρούν σημαντικά στο μέγεθος των καρπών, στην πορεία ωρίμανσης και στη δύναμη συγκράτησης. Η δύναμη συγκράτησης των καρπών στο δένδρο παίζει πρωτεύοντα ρόλο στην μηχανική συγκομιδή με δονητές.

Περισσότερο απ' όλους τους παράγοντες επηρεάζει η χρήση καρποπρωτικών ουσιών αλλά ακόμη και η λίπανση. Ως καρποπρωτικές, χρησιμοποιούνται πολλές ουσίες, όπως 1,4-D, κιτρικό οξύ, Ethrel, Etherphon, Agrav, NAA, ναφθαλεϊνικό οξύ, μαλεϊκή υδραζίνη κ.α. Όλες αυτές οι ουσίες δρουν επιταχύνοντας το σχηματισμό αφοριστικών ιστών στα σημεία προσκόλλησης του καρπού στον ποδίσκο ή του ποδίσκου στον κλάδο. Έτσι η δύναμη συγκράτησης του καρπού μειώνεται σημαντικά και οι καρποί αποσπώνται με τη δόνηση, μετά τις πρώτες ταλαντώσεις. Η δράση των ουσιών αυτών επηρεάζεται από τις κλιματικές συνθήκες, την ποσότητα και το χρόνο εφαρμογής πριν τη συγκομιδή. Συνήθως η δράση τους είναι συνυφασμένη με φυλλόπτωση, αρκετά επιζήμια σ' ορισμένες περιπτώσεις ( Τσατσαρέλης Κ., 2003).

### Μηχανικοί παράγοντες

Από τους μηχανικούς παράγοντες εκείνοι που επηρεάζουν περισσότερο, κυρίως τη μηχανική και πολύ λιγότερο την παραδοσιακή, είναι ο τύπος και το μέγεθος των μηχανημάτων.

Η εκλογή και χρησιμοποίηση των κατάλληλων, από άποψη τύπου και μεγέθους, μηχανημάτων επηρεάζει σημαντικά το κόστος, την ποιότητα, την ταχύτητα, τις ζημιές καρπών και δένδρων και πολλά άλλα χαρακτηριστικά.

Για την εκλογή των κατάλληλων μηχανημάτων θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη το είδος των δένδρων, το μέγεθος τους, η ποικιλία, ο προορισμός των καρπών και τα άλλα χαρακτηριστικά του οπωρώνα (μέγεθος, κλίση εδάφους, αποστάσεις φύτευσης, κλάδεμα κλπ.). Επειδή τα μηχανήματα θα χρησιμοποιηθούν για μακρό χρόνο θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη το μέγεθος των δένδρων σε πλήρη ανάπτυξη.

Η εκλογή αφορά τόσο τα μηχανήματα απόσπασης των καρπών όσο και τους υποδοχείς. Η εκλογή του κατάλληλου τύπου υποδοχέα είναι πολύ σημαντική, γιατί επηρεάζει τις απώλειες και το μέγεθος των τραυματισμών των ευαίσθητων καρπών. Έτσι για τους καρπούς αυτούς οι υποδοχείς φέρουν κατάλληλες διατάξεις, ώστε να προκαλούνται οι μικρότεροι τραυματισμοί. Το μέγεθος τους επίσης πρέπει να υπερκαλύπτει την προβολή της κόμης, ώστε να συλλέγονται όλοι οι καρποί.

Εκτός από τα κύρια μηχανήματα θα πρέπει να γίνεται σωστή επιλογή και των βοηθητικών ( ελκυστήρες, πλατφόρμες μεταφοράς), κυρίως των μέσων συσκευασίας, γιατί επηρεάζουν την ταχύτητα εργασίας και την ποιότητα των καρπών ( Τσατσαρέλης Κ., 2003).

Κατά την αγορά των μηχανημάτων θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι πραγματικές ανάγκες και να επιλέγονται τα κατάλληλα μηχανήματα. Όταν η ετήσια χρήση τους είναι μικρή, είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν μηχανήματα επαγγελματικά, συνεταιρικά, συνεταιριστικά κλπ. Το κόστος με τους τρόπους αυτούς είναι χαμηλότερο και εφόσον υπάρχει καλή οργάνωση της συγκομιδής, η εργασία γίνεται εγκαίρως.

### Λοιποί παράγοντες

Στους λοιπούς παράγοντες που επηρεάζουν τη συγκομιδή περιλαμβάνονται οι χειριστές – εργάτες.

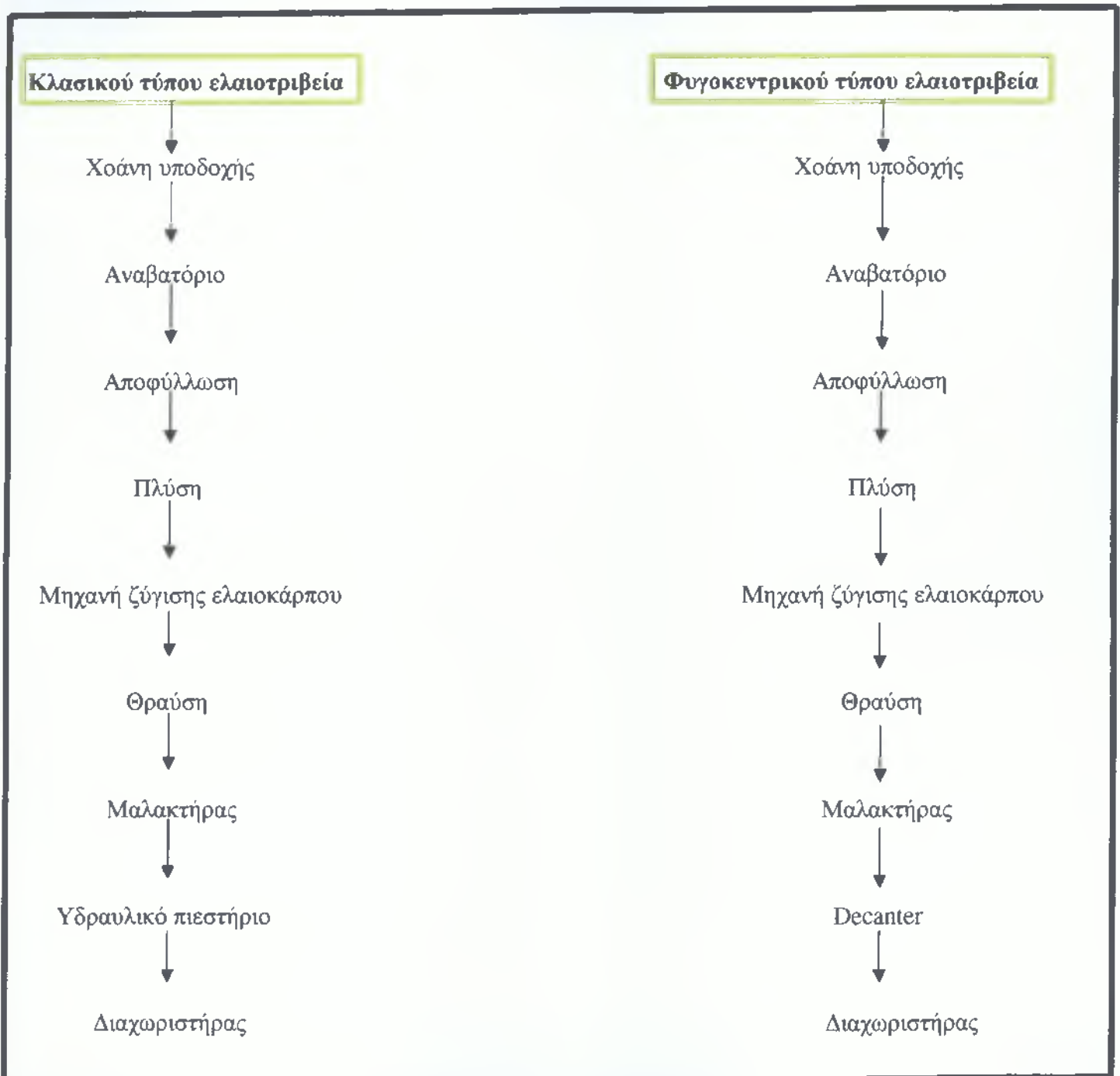
Στην παραδοσιακή συγκομιδή, εύκολα γίνεται κατανοητό ότι ο ρόλος του εργάτη-συλλέκτη είναι κυρίαρχος, όσον αφορά την ταχύτητα και την ποιότητα εργασίας. Οι εργάτες θα πρέπει να είναι εξειδικευμένοι, έμπειροι και προσεκτικοί, ώστε οι τραυματισμοί των καρπών να είναι οι ελάχιστοι δυνατοί. Σε δένδρα που καρποφορούν σε μόνιμα ή ημιμόνιμα καρποφόρα όργανα απαιτείται πολλή προσοχή να μην καταστρέφονται, γιατί επηρεάζεται η παραγωγή των επόμενων ετών. Την ίδια προσοχή απαιτείται να δείχνουν και στις συμπληρωματικές εργασίες.

Στη μηχανική συγκομιδή, αλλά και την αντίστοιχη με μηχανικά μέσα, η εμπειρία, εξειδίκευση και προσοχή του χειριστή συμβάλλουν αποφασιστικά τόσο στην ποιότητα της συγκομιδής και το μέγεθος των απωλειών, όσο και στην ταχύτητα και το κόστος. Ο χειριστής θα αποφασίσει σε ποιες ρυθμίσεις επιβάλλεται να προβεί, ώστε να επιτύχει το καλύτερο αποτέλεσμα. Συχνά θα αναγκασθεί να τροποποιεί ορισμένες από τις παραμέτρους, ίσως και από δένδρο σε δένδρο. Με τους δονητές θα πρέπει να είναι ιδιαίτερα προσεκτικοί στη συχνότητα της δόνησης, τη διάρκεια της, τον τρόπο πρόσδεσης στο δένδρο και άλλα χαρακτηριστικά, ώστε να επιτυγχάνεται το επιθυμητό αποτέλεσμα (Τσατσαρέλης Κ., 2003).

### 5. Χειρισμοί μετά τη συγκομιδή

Για να δώσει ο καρπός λάδι ποιότητας πρέπει να πιεστεί αμέσως μετά τη συγκομιδή. Η αποθήκευση του και ιδίως η αποθήκευση σε μη ενδεικνυόμενες συνθήκες είναι σε βάρος της ποιότητας. Αυτό συμβαίνει γιατί μετά τη συγκομιδή ο καρπός συνεχίζει να αναπνέει, εκλύοντας μεγάλα ποσά θερμότητας και έτσι επέρχεται το άναμμα του καρπού. Το πρόβλημα εντείνεται όταν ο καρπός τοποθετείται σε πλαστικά σακιά τα οποία δεν αερίζονται. Όταν είναι απαραίτητη η αποθήκευση, θα πρέπει να γίνεται σε πάνινα σακιά, τα οποία τοποθετούνται όρθια, για να επιτρέπεται ο αερισμός από όλες τις μεριές και να αποφεύγονται οι υψηλές θερμοκρασίες, καθώς και οι μωλωπισμοί και τραυματισμοί του καρπού. Όταν ο καρπός έχει υποστεί μωλωπισμούς ή τραυματισμούς, τότε επιτρέπεται η δράση ενδογενών ενζύμων, τα οποία ανεβάζουν την οξύτητα σε υψηλά επίπεδα. Ο χώρος αποθήκευσης θα πρέπει να είναι καθαρός, χωρίς τον κίνδυνο από έντομα και ασθένειες, η θερμοκρασία να κυμαίνεται από 10-15<sup>0</sup> C και να επικρατούν συνθήκες σκότους (Μάλαμα Γ., 2008).

## 5.1. Μηχανολογικός εξοπλισμός ελαιοτριβείων – Στάδια επεξεργασίας ελαιοκάρπου



**Γράφημα 5.1.:** Διάγραμμα επεξεργασίας ελαιοκάρπου για παραγωγή ελαιολάδου

**Πηγή:** Μάλαμα Γ., “ΕΛΑΙΟΛΑΔΟ Επεξεργασία – Αποθήκευση – Τυποποίηση – Εμπορία”.

Τα ελαιοτριβεία είναι εξοπλισμένα με ανοξειδωτα μηχανήματα προς αποφυγή οξειδώσεων και ανεπιθύμητων αντιδράσεων. Ο καρπός διοχετεύεται στη χοάνη υποδοχής.<sup>8</sup> Η μεταφορική ταινία προς αποφυγή τραυματισμών που προκαλούν υποβάθμιση της ποιότητας και απώλεια του ελαιολάδου κατά το πλύσιμο.

Το πρώτο μηχάνημα είναι της αποφύλλωσης<sup>9</sup> και της πλύσης<sup>10</sup>. Από το αναβατήριο<sup>11</sup> οδηγείται στο αποφυλλωτήριο, έναν “απορροφητήρα” που απομακρύνει τα φύλλα, γιατί σε αντίθετη περίπτωση εμπλουτίζεται με το λάδι με χλωροφύλλη και αφενός μεν σκουραίνει (ανεπιθύμητο για τον καταναλωτή), αφετέρου δε βοηθά στην οξειδωσή του.

Το πλύσιμο του ελαιοκάρπου αποβλέπει στην απομάκρυνση χωμάτων και ξένων υλών. Το νερό θα πρέπει να είναι καλής ποιότητας, πόσιμο και φιλτραρισμένο.

Στο δεύτερο μηχάνημα ζυγίζεται ο καρπός, διαδικασία απαραίτητη για την επιδότηση του παραγωγού, αλλά και για να ξέρει ο ελαιοτριβέας τα δικαιώματά του.

Στο σπαστήρα αλέθεται ο καρπός για να παραχθεί η ελαιόπαστα. Η θραύση επηρεάζει την ποσότητα και την ποιότητα του ελαιολάδου. Σημασία έχει η ταχύτητα περιστροφής του σπαστήρα, διότι αυξάνει τη θερμοκρασία της ελαιοζύμης. Οι σπαστήρες σπάνε τον καρπό γρήγορα σε κλειστό χώρο προς αποφυγή της οξειδωσης. Μειονέκτημα των σπαστήρων είναι η μη διάνοιξη όλων των ελαιοφόρων κυττάρων της σάρκας, οπότε δεν ελευθερώνεται όλο το άρωμα της ποικιλίας.

Ακολουθεί ο μαλακτήρας<sup>12</sup>, όπου ουσιαστικά τα σταγονίδια του λαδιού που άρχισαν να δημιουργούνται κατά τη θραύση γίνονται μεγαλύτερα. Ο μαλακτήρας μπορεί ταυτόχρονα να επεξεργάζεται 20 σακιά καρπού περίπου. Οι συνθήκες κάτω από τις οποίες γίνεται η μάλαξη επηρεάζουν την ποιότητα του ελαιολάδου και συγκεκριμένα: τα πτερύγια του μαλακτήρα πρέπει να κινούνται αργά για την αποφυγή δημιουργίας γαλακτωμάτων, η θερμοκρασία του νερού που κυκλοφορεί στα διπλά τοιχώματα του μαλακτήρα δεν πρέπει να υπερβαίνει τους 28-30 °C (το άθερμο λάδι – χωρίς ζεστό νερό – είναι ανωτέρας ποιότητας), ο χρόνος μάλαξης δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 30-40 λεπτά.

Στα κλασικού τύπου ελαιοτριβεία συνεχίζεται η προηγούμενη διαδικασία με το υδραυλικό πιεστήριο, ενώ στα φυγόκεντρου τύπου συνεχίζεται με το decanter<sup>13</sup>. Ακολουθεί αμέσως η πίεση στο υδραυλικό πιεστήριο (στα κλασικού τύπου ελαιοτριβεία), αλλιώς υποβαθμίζεται η ποιότητα, λόγω έκθεσης της ελαιόπαστας στον ατμοσφαιρικό αέρα. Η ελαιόπαστα παίρνει τη μορφή στάματος, δηλαδή τοποθετείται στο ελαιόπανο μαζί με το δοσομετρητή και με πίεση γίνεται ο διαχωρισμός του ελαιολάδου από την ελαιόπαστα (Μάλαμα Γ., 2008).

<sup>8</sup> Βλ. σελ. 84

<sup>9</sup> Βλ. σελ. 84

<sup>10</sup> Βλ. σελ. 84

<sup>11</sup> Βλ. σελ. 84

<sup>12</sup> Βλ. σελ. 85

<sup>13</sup> Βλ. σελ. 85

Στα φυγόκεντρικού τύπου ελαιοτριβεία, η ελαιόπαστα εισάγεται στο ένα άκρο του decanter (οριζόντιος φυγόκεντρος διαχωριστήρας), αφού αραιωθεί με ζεστό νερό, οπότε με την επίδραση της φυγόκεντρης δύναμης που δημιουργείται από την περιστροφή ενός τυμπάνου, οι στερεές ύλες πέζονται προς τα τοιχώματα, ενώ η υγρή φάση που έχει μικρότερη πυκνότητα σχηματίζει ένα ομόκεντρο εσωτερικό στρώμα μέσα στο τύμπανο. Ο εξωθητικός κοχλίας εξωθεί τον ελαιοπυρήνα. Ένα σύστημα αποβολής οδηγεί τα φυτικά υγρά και το λάδι χωριστά από τον ελαιοπυρήνα και τα απόβλητα σε δύο αντίθετες κατευθύνσεις. Τα δύο συστατικά, λόγω διαφορετικού βάρους αποβάλλονται από διαφορετικά στόμια του φυγόκεντρο διαχωριστήρα, γιατί απομακρύνονται σε διαφορετική απόσταση με την περιστροφή του τυμπάνου. Στο προ-τελευταίο στάδιο γίνεται ο διαχωρισμός του λαδιού από τα φυτικά υγρά. Ο διαχωρισμός<sup>14</sup> του λαδιού από τα φυτικά υγρά βασίζεται στη διαφορά του ειδικού βάρους και στη μη ανάμιξη των δύο, γιατί τα φυτικά υγρά είναι ουσία πολική, ενώ το λάδι είναι μη πολική.

Οι μέθοδοι διαχωρισμού του λαδιού από την ελαιομάζα είναι:

- ▀ Του κατακαθίσματος του μούστου σε δεξαμενές
- ▀ Της φυγόκεντρησης του μούστου σε φυγόκεντρο διαχωριστήρα

Η μέθοδος κατακαθίσματος του μούστου προϋποθέτει την αποθήκευση του μούστου για αρκετό χρόνο σε δεξαμενές. Η παρατεταμένη όμως επαφή του λαδιού με φυτικά υγρά μειώνει τις οργανοληπτικές του ιδιότητες και το κάνει ευαίσθητο στις αλλοιώσεις. Στη διαδικασία της φυγόκεντρησης ενσωματώνεται αέρας στην ελαιομάζα, ο οποίος προδιαθέτει το λάδι σε αλλοίωση. Από την άλλη βέβαια, πρόκειται για μια γρήγορη διαδικασία με μηχανήματα που καταλαμβάνουν ελάχιστο χώρο, καθαρίζονται εύκολα και είναι απλά στη χρήση.

Στους φυγόκεντρος οριζόντιους διαχωριστήρες τριών φάσεων, υπάρχουν τρεις έξοδοι. Από τη μία αποβάλλονται τα φυτικά υγρά και το λάδι, από την άλλη ο ελαιοπυρήνας, ενώ από την τρίτη τα απόβλητα (Αλεξάκης Α., 1998, Μπαλατσούρας Γ., 1999).

Τα τελευταία χρόνια, οι κατασκευαστές μηχανημάτων για την παραγωγή ελαιολαδου έχουν προωθήσει νέα μοντέλα διαχωριστήρων δύο φάσεων. Αυτοί είναι ικανοί να διαχωρίζουν την ελαιώδη φάση από τον πολτό χωρίς να χρειάζεται προσθήκη ζεστού νερού. Το ελαιόλαδο που παράγεται από τον διφασικό διαχωριστή είναι καλύτερης ποιότητας από τον τριφασικό διαχωριστή και πιο πλούσιο σε αντιοξειδωτικές ουσίες και κυρίως πολυφαινόλες. Αυτό σημαίνει ότι είναι πιο σταθερό κατά την αποθήκευση. Τα πλεονεκτήματα του διφασικού διαχωριστή είναι τα εξής: α) εξοικονομεί νερό και θερμότητα από τη στιγμή που ο ελαιοπολτός δεν χρειάζεται να αραιωθεί με ζεστό νερό. β) το ελαιόλαδο που παράγει είναι πλούσιο σε αντιοξειδωτικές ουσίες και πιο σταθερό κατά την αποθήκευση. γ) εξοικονομεί το κόστος διάθεσης του νερού και παράγει πολύ λίγα ή καθόλου απόβλητα. Το βασικό μειονέκτημα του είναι ότι τα στερεά κατάλοιπα περιέχουν μεγαλύτερη υγρασία (πολτός) για αυτό και πρέπει να αποξηρανθούν.

<sup>14</sup> Βλ. σελ. 86.

## 5.2. Προϋποθέσεις για ένα μοντέρνο - σύγχρονο ελαιοτριβείο

Ο σκοπός ενός ελαιοτριβείου είναι να μπορεί, μέσα από την επεξεργασία που πραγματοποιείται σε αυτό, να παράγεται ελαιόλαδο καλής ποιότητας. Ο τρόπος για να πετύχει κάτι τέτοιο είναι να διεκπεραιώνει τις ακόλουθες προϋποθέσεις:

- Η τοποθεσία που είναι εγκατεστημένο πρέπει να είναι στο χώρο παραγωγής του ελαιοκάρπου ή η απόσταση που τα χωρίζει να είναι όσο το δυνατό λιγότερη για να μην υπάρχουν παραπάνω έξοδα μεταφοράς και να μην δίνεται μια παραπάνω αιτία για την αλλοίωση του ελαιολάδου ως προς το χρόνο συλλογής και επεξεργασίας.
- Το εργοστάσιο να κατασκευάζεται από υλικά που είναι στέρεα και ασφαλή χωρίς να είναι πολυδάπανα. Οι τοίχοι από τούβλα και η οροφή από πάνελ είναι μια καλή επιλογή υλικών.
- Ο χώρος διεργασιών πρέπει να αερίζεται και να φωτίζεται πολύ συχνά. Δεν πρέπει να πέφτουν όμως πάνω στις επιφάνειες των μηχανημάτων ακτίνες του ήλιου γιατί σε συνδυασμό με το οξυγόνο παρατηρούνται οξειδωτικές αλλοιώσεις.
- Ένα απαραίτητο στοιχείο είναι το άφθονο και καθαρό νερό που χρησιμοποιείται για το πλύσιμο του καρπού που πάει προς ελαιοποίηση και για το καθάρισμα του ίδιου του ελαιοτριβείου σε τακτά χρονικά διαστήματα. Ένας τρόπος για να εξασφαλιστεί καθαρό νερό είναι να υπάρχει ένα αποχετευτικό σύστημα και ένα σύστημα για επεξεργασία αποβλήτων. Ακολουθώντας κάτι τέτοιο αποφεύγεται η ρύπανση του περιβάλλοντος.
- Τα μηχανήματα που θα έχει στη διάθεσή του πρέπει να είναι από ανοξείδωτο υλικό τουλάχιστον στα σημεία που έρχονται σε επαφή με τον ελαιοκάρπο, την ελαιοζύμη και το καθαρό λάδι. Η κατάταξη των μηχανημάτων αυτών γίνεται με τρόπο έτσι ώστε να υπάρχει κανονική ροή από το ένα μηχάνημα στο άλλο και να μην υπάρχουν καθυστερήσεις.
- Το προσωπικό που εργάζεται εκεί πρέπει να διακρίνεται από εξειδίκευση και θέληση για δουλειά.
- Το ελαιοτριβείο πρέπει να έχει αρκετό χώρο στην ιδιοκτησία του παρά τα έξοδα που υπάρχουν για την απόκτησή του.
- Η διαρρύθμιση να είναι τέτοια ώστε να μην καταναλώνεται παραπάνω χρόνος επεξεργασίας, ώστε η διαδικασία να είναι πιο εύκολη. Επίσης η ύπαρξη χώρου αποθήκευσης είναι απαραίτητη.
- Ο λέβητας και οι σωληνώσεις χρειάζονται σε μεγάλο βαθμό εξαιτίας του ζεστού νερού που προστίθενται στο μαλλακτήρα και στη διάρκεια του καθαρισμού των μηχανημάτων.

Κάθε ελαιουργείο για να μπορεί να χαρακτηριστεί μοντέρνο πρέπει να διαθέτει δεξαμενή συγκέντρωσης των αποβλήτων και χώρο για την εναποθήκευση της ελαιοζύμης (Αθανασάκη Μ., Δημητροπούλου Φ., 2006).

## 6. Παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα του ελαιολάδου

Οι παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα του ελαιολάδου ποικίλουν. Οι παράγοντες αυτοί είναι:

- ✓ Εξωτερικοί παράγοντες, όπως το κλίμα, το έδαφος κ.α., τους οποίους ο άνθρωπος δεν μπορεί να τους μεταβάλλει παρά ελάχιστα. Όπως κάθε έμβιο στοιχείο έτσι και το δέντρο της ελιάς επηρεάζεται από αυτούς τους παράγοντες. Το δέντρο της ελιάς παρουσιάζει μεγάλες αντοχές όσον αφορά την ποιότητα του εδάφους αλλά μπορεί να αναπτυχθεί καλύτερα σε γόνιμα εδάφη και σε περιοχές με υψηλές θερμοκρασίες με ήπιας μορφής χειμώνα.
- ✓ Η ποικιλία του δέντρου μπορεί να επηρεάσει ως κάποιο βαθμό την ποιότητα του παραγόμενου ελαιολάδου.
- ✓ Η υγιεινή του ελαιοκάρπου είναι σημαντική, αν η συλλογή των καρπών γίνεται με τρόπο που τραυματίζεται η σάρκα του καρπού τότε το ελαιόλαδο δεν θα έχει την επιθυμητή ποιότητα αλλά αυξημένους βαθμούς οξύτητας. Ο τρόπος που επιλέγουν οι ελαιοπαραγωγοί να προχωρήσουν στη συγκομιδή είναι επίσης ένας παράγοντας επηρεασμού.
- ✓ Η εποχή της συλλογής του ελαιόκαρπου επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό την ποιότητα του ελαιολάδου. Αν η συλλογή πραγματοποιηθεί πριν ο καρπός ωριμάσει, τότε ο παραγωγός δε θα παραλάβει τη μέγιστη δυνατή ποσότητα ελαιολάδου και πιθανόν να μην υπάρχουν όλα τα απαραίτητα συστατικά που χαρακτηρίζουν ένα ελαιόλαδο εξαιρετικά καλής ποιότητας. Στην αντίθετη περίπτωση, δηλαδή όταν ο καρπός δεν συλλεχθεί ώριμος αλλά παραμένει πάνω στο δέντρο και υπερωριμάσει, είναι η πιθανή αύξηση της περιεκτικότητας σε ελεύθερα λιπαρά οξέα.
- ✓ Η διατήρηση και η αποθήκευση του ελαιόκαρπου πρέπει να γίνεται σε όσον το δυνατό πιο σύντομο χρονικό διάστημα. Οι διαδικασίες της αποθήκευσης και της διατήρησης πρέπει να γίνονται σε επιλεγμένα σημεία, όπως σε μέρη που δεν έχουν φωτισμό, έχουν χαμηλές θερμοκρασίες και δεν υπάρχει η πιθανότητα τραυματισμού τους. Σε αντίθετες περιπτώσεις παρατηρούνται επιπτώσεις στην ποιότητα.
- ✓ Οι μέθοδοι παραγωγής ελαιολάδου αφορούν τους τρόπους εξαγωγής του ελαιολάδου από τον ελαιόκαρπο και συμπεριλαμβάνουν την παραλαβή του ελαιοκάρπου, της μηχανής, την εξαγωγή φύλλων και το πλύσιμο των καρπών από τα ελαιοτριβεία.
- ✓ Το σπάσιμο και η θραύση του ελαιοκάρπου είναι η πρώτη ενέργεια που γίνεται για παραγωγή ελαιολάδου. Η επιρροή που έχει αυτή η διαδικασία είναι πολύ μεγάλη. Υπάρχουν πολλά μηχανήματα που χρησιμοποιούνται για την πρώτη φάση της επεξεργασίας και μερικά από αυτά είναι οι ελαιόμυλοι, οι κυλινδρόμυλοι και οι σφυρόμυλοι.
- ✓ Η μάλαξη της ελαιοζύμης είναι ένας ακόμα παράγοντας. Η κατασκευή των μαλακτήρων γίνεται από ανοξείδωτο χάλυβα και αποτελούνται από διπλά τοιχώματα διαμέσου των οποίων κυλά ζεστό νερό. Η αύξηση της θερμοκρασίας μαλάξεως μέσω της ταχύτητας της μάλαξης μειώνει την ποσότητα του ελαιοκάρπου και δημιουργεί ευπάθεια στην οξείδωση.
- ✓ Ο διαχωρισμός γίνεται με φυγοκεντρικούς διαχωριστήρες, που στηρίζονται στη διαφορά ειδικών βαρών των διαφόρων υγρών. Το ζεστό νερό που προστίθεται στο διαχωριστήρα πρέπει να έχει λογική θερμοκρασία, καθώς σε περίπτωση που ξεπεράσει τους 30 °C το ελαιόλαδο που παράγεται οξειδώνεται πολύ γρήγορα. Οι διαχωριστήρες για να παράγουν καλής ποιότητας ελαιόλαδο πρέπει να καθορίζονται συχνά και όσο το δυνατόν καλύτερα.

Διάφορα κατάλοιπα έχουν ως αποτέλεσμα τη μείωση της ποιότητας του λαδιού που θα παραχθεί μετέπειτα (Μάλαμα Γ., 2008).

### 6.1. Κατηγορίες ποιότητας ελαιολάδου

Οι κατηγορίες ποιότητας του ελαιολάδου που ισχύουν βασίζονται κυρίως σε εμπορικά κριτήρια τα οποία έχουν καθοριστεί από το Διεθνές Συμβούλιο Ελαιολάδου. Τα κυριότερα ποιοτικά κριτήρια είναι η οξύτητα, η οξειδωση και τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά (γεύση, άρωμα).

Τα παρθένα ελαιόλαδα παραλαμβάνονται αποκλειστικά και μόνο από τον καρπό της ελιάς με μηχανικές μεθόδους, ή άλλες φυσικές επεξεργασίες και υπό συνθήκες που δεν προκαλούν αλλοίωσή του. Οι μόνες επεξεργασίες που επιτρέπεται να υποστούν είναι μετάγγιση, φυγοκέντριση και διήθηση.

Τα ελαιόλαδα, ανάλογα με τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά και την οξύτητά τους, δηλαδή την περιεκτικότητά τους σε ελεύθερα λιπαρά οξέα, εκφραζόμενη σε γραμμάρια ελαϊκού οξέος ανά 100 γραμμάρια ελαιολάδου (ή επί 0%), χαρακτηρίζονται με τις ακόλουθες ονομασίες:

1. **Εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο (*Extra virgin olive oil*):** Είναι παρθένο ελαιόλαδο, δηλαδή ελαιόλαδο που έχει παραχθεί μόνο με φυσικές και μηχανικές διαδικασίες, με τέλειο άρωμα και γεύση, με οξύτητα, εκφρασμένη σε ελαϊκό οξύ, 0,0 – 0,8g/100g λαδιού. Ο βαθμός οργανοληπτικής του αξιολόγησης είναι ίσος ή ανώτερος του 6,5.
2. **Παρθένο ελαιόλαδο (*Fine virgin olive oil*):** Είναι παρθένο ελαιόλαδο, δηλαδή ελαιόλαδο που έχει παραχθεί μόνο με φυσικές και μηχανικές διαδικασίες, με καλή γεύση και οσμή και με οξύτητα, εκφρασμένη σε ελαϊκό οξύ, που να μην υπερβαίνει τα 2g/100g λαδιού ( $\leq 2,0\text{g}/100\text{g}$  λαδιού). Ο βαθμός οργανοληπτικής του αξιολόγησης είναι ίσος ή ανώτερος του 5,5.
3. **Ελαιόλαδο Λαμπάντε :** Το ελαιόλαδο του οποίου η οξύτητα είναι μεγαλύτερη του 2,0% και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του είναι σύμφωνα με τα προβλεπόμενα για την κατηγορία αυτή.
4. **Εξευγενισμένο Ελαιόλαδο.** Το ελαιόλαδο που λαμβάνεται από τον εξευγενισμό παρθένων ελαιολάδων, η οξύτητα του οποίου δεν υπερβαίνει το 0,3 % και τα άλλα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του είναι σύμφωνα με τα προβλεπόμενα για την κατηγορία αυτή.
5. **Ελαιόλαδο από εξευγενισμένο και παρθένο ελαιόλαδο (*olive oil*):** Αποτελείται από ανάμειξη εξευγενισμένου και παρθένου ελαιολάδου και η οξύτητά του δεν υπερβαίνει το 1g ανά 100g. Στο εμπόριο κυκλοφορεί με το χαρακτηρισμό “ελαιόλαδο αγνό”. Οι αναλογίες των προσμειξων ποικίλλουν και εξαρτώνται από τις απαιτήσεις και την εμπορική πολιτική που ακολουθούν οι εταιρείες, πάντως το τελικό προϊόν πρέπει να έχει ευχάριστη γεύση και οσμή και χρώμα ανοιχτό κιτρινοπράσινο. Ουσιαστικά, είναι ο τύπος ελαιολάδου που προωθείται από τις μεγάλες εταιρείες και βιομηχανίες παραγωγής, συσκευασίας και διακίνησης ελαιολάδου και κατέχει το μεγαλύτερο κομμάτι της διεθνούς κατανάλωσης. Συνήθως, η ποιότητα του είναι πάντα σταθερή και η γεύση του ήπια χωρίς όμως τα ιδιαίτερα πλούσια χαρακτηριστικά (γεύση, άρωμα, χρώμα) ενός παρθένου ελαιολάδου. Το εξευγενισμένο ελαιόλαδο παραλαμβάνεται με εξευγενισμό (εξουδετέρωση, απόσπηση, αποχρωματισμό) του μειονεκτικού παρθένου ελαιολάδου, του οποίου η οξύτητα κυμαίνεται από 2-8g ελαϊκού οξέος (Θερίος Ι., 2005).



**6. Πυρηνέλαιο (*Olive residue oil*):** Ελαιόλαδο διαχωριζόμενο με χημικές μεθόδους από τον ελαιοπυρήνα, δηλαδή το στερεό υποπροϊόν των ελαιοτριβείων. Είναι μεγάλης οξύτητας (1g ανά 100g) και δεν είναι βρώσιμο. Οι κατηγορίες του είναι οι εξής:

**4α) Ακατέργαστο πυρηνέλαιο:** Λαμβάνεται από κατεργασία ελαιοπυρήνων με διαλύτη.

**4β) Εξευγενισμένο πυρηνέλαιο:** Λαμβάνεται με εξευγενισμό (χημική επεξεργασία) ακατέργαστου πυρηνέλαιου.

**4γ) Πυρηνέλαιο:** Αποτελείται από μείγμα εξευγενισμένου πυρηνέλαιου και παρθένων ελαιολαδων, εξαιρουμένου του μειονεκτικού (Μάλαμα Γ., 2008).

Τα Οργανοληπτικά Χαρακτηριστικά περιλαμβάνουν κυρίως την γεύση και το άρωμα και γενικά τις οσμές του ελαιολαδου και αξιολογούνται με ανθρώπινη γευστική δοκιμασία που γίνεται από ειδικούς Γευσιγνώστες (Panel Test) με συγκεκριμένη διαδικασία που έχει καθοριστεί από το Διεθνές Συμβούλιο Ελαιολαδου. Τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά βασικά διακρίνονται σε θετικά και αρνητικά και χαρακτηρίζουν μόνο τα παρθένα ελαιόλαδα.

Τα θετικά οργανοληπτικά σύμφωνα με την εισήγηση της Χημικού του Υπ. Ανάπτυξης κ. Μαρίας Λαζαράκη στην ημερίδα «Τυποποίηση Γευσιγνώσια ελαιολαδου» που οργανώθηκε το 2003 στα Πεζά, είναι κυρίως το φρουτώδες, το πικρό και το πικάντικο.

**Το φρουτώδες (fruity)** αποτελεί συνδυασμό γευστικό – οσφραντικών αισθήσεων που προέρχονται από υγιείς, φρέσκες ελιές ώριμες ή άγουρες. Το φρουτώδες γίνεται αντιληπτό είτε από τη μύτη είτε από το πίσω μέρος αυτής και εξαρτάται από την ποικιλία της ελιάς. Η **κορωνέϊκη** υπό ορισμένες συνθήκες μπορεί να δώσει φρουτώδες γεύση, με διάφορους βαθμούς έντασης. Το φρουτώδες είναι η πλέον σημαντική ιδιότητα στην οργανοληπτική αξιολόγηση και αν δεν υπάρχει, το ελαιόλαδο δεν μπορεί να καταταχθεί ως «εξαιρετικό ή παρθένο». Το φρουτώδες που προσδίδει γεύση φρέσκου φρούτου στο ελαιόλαδο τελευταία εκτιμάται ιδιαίτερα και αποτελεί βασικό στοιχείο αξιολόγησης σε διαγωνισμούς ποιότητας διακρινόμενο σε έντονο, μεσαίο και ελαφρό.

**Το πικάντικο (pungent)** είναι η αίσθηση της ενόχλησης στο λαιμό το «πιπεράτο» που προέρχεται από λάδια παραγόμενα στην αρχή της ελαιοκομικής περιόδου κυρίως σε λάδια από ανώριμες ελιές που ονομάζονται «αγουρέλαια» και οφείλεται στη δράση φαινολικών ουσιών πάνω στην άκρη του τρίδυμου νεύρου. Η αίσθηση αυτή εξαλείφεται λίγα δευτερόλεπτα μετά την δοκιμή. Η ένταση του πικάντικου μειώνεται κατά τη διάρκεια της ωρίμανσης του ελαιολαδου.

**Το πικρό (bitter)** αποτελεί χαρακτηριστική γεύση που προέρχεται από καρπούς πράσινους ή πρασινωπούς και μπορεί ανάλογα με την ένταση της να είναι περισσότερο ή λιγότερο ευχάριστη. Σε καμία περίπτωση όμως δεν θεωρείται ελάττωμα.

Σαν αρνητικά οργανοληπτικά θεωρούνται διάφορες οσμές – γεύσεις που παρουσιάζονται κάτω από ορισμένες συνθήκες οι περισσότερες από τις οποίες παρατηρούνται συνήθως στην Ισπανία και σπανιότερα στην Ελλάδα. Κυριότερες από αυτές είναι οι οσμές – γεύσεις: μούχλας, μούργας, κρασιού ή ξυδιού, μετάλλου, ταγκού, ψημένου, λιπαντικού, κατσίγαρου, άλμης, χωματίλας, σκουληκιού, αγγουριού κλπ. Φυσικά όλα αυτά τα αρνητικά χαρακτηριστικά προκαλούνται από διάφορους κακούς χειρισμούς του ελαιοκάρπου από τη συγκομιδή μέχρι την επεξεργασία του στο ελαιοτριβείο, καθώς και από διάφορες μη ορθές πρακτικές κατά την αποθήκευση – συντήρηση του ελαιολάδου πριν την συσκευασία του (Μάλαμα Γ., 2008).

Επίσημες Κατηγορίες από το Διεθνές Συμβούλιο Ελαιολάδου και την Ευρωπαϊκή Ένωση. Οι κατηγορίες αυτές μπορεί να διαφέρουν ελαφρά στη λιανική και τη χονδρική αγορά.

Σύμφωνα με αυτή την προσέγγιση, το ελαιολάδο μπορεί να χωριστεί στις πιο κάτω βασικές κατηγορίες. Για να ανήκει σε μια κατηγορία πρέπει να τηρεί όλα τα κριτήρια της κατηγορίας αυτής. Εάν ένα από αυτά δεν ισχύει τότε πέφτει στην επόμενη κατηγορία.

Όνομα κατηγορίας	Μέθοδος Παραγωγής	Αρωμα – Γεύση (βαθμολογία επιτροπής)	Οξύτητα
Εξαιρετικό Παρθένο Ελαιολάδο	“Απευθείας από ελιές και μόνο με μηχανικές μεθόδους”	≥6,5 (μέγιστο 9)	Οξύτητα 0 – 0,8%
Παρθένο Ελαιολάδο	“Απευθείας από ελιές και μόνο με μηχανικές μεθόδους”	≥5,5 (μέγιστο 9)	Οξύτητα ≤2%
Ελαιολάδο λαμπάντε	“Απευθείας από ελιές και μόνο με μηχανικές μεθόδους”	≤3,5 (μέγιστο 9)	Οξύτητα 2% - 3,3%
Εξευγενισμένο Ελαιολάδο	“Ελαιολάδο που έχει υποστεί επεξεργασία εξευγενισμού” (λόγω κακής ποιότητας)	(Δεν έχει σημασία)	(Δεν έχει σημασία)

**Πίνακας 6.1.:** Ποιοτικές κατηγορίες ελαιολάδου

**Πηγή:** Μάλαμα Γ., “ΕΛΑΙΟΛΑΔΟ. Επεξεργασία – Αποθήκευση – Τυποποίηση – εμπορία”

Τα τελευταία χρόνια έχουν εμφανιστεί και οι παρακάτω νέες κατηγορίες ελαιολάδου:

**Ελαιόλαδο Π.Ο.Π (Προστατευμένης Ονομασίας Προέλευσης):** Πρόκειται για Εξαιρετικό Παρθένο Ελαιόλαδο, το οποίο παράγεται στα συγκεκριμένα γεωγραφικά όρια κάποιας περιοχής, της οποίας το κλίμα, οι εδαφολογικές συνθήκες και οι ποικιλίες της ελιάς ευνοούσαν από τα ιστορικά χρόνια και ευνοούν την παραγωγή εξαιρετικής ποιότητας ελαιολάδου. Τα ελαιόλαδα Π.Ο.Π. έχουν την έγκριση της αρμόδιας Επιτροπής της Ευρωπαϊκής Κοινότητας και υπόκεινται σε αυστηρούς εθνικούς και κοινοτικούς ελέγχους. Η τυποποίηση τους γίνεται σε αριθμημένα μπουκάλια.

**Ελαιόλαδο Π.Γ.Ε (Προστατευμένη Γεωγραφική Ένδειξη):** Πρόκειται για εξαιρετικά παρθένο ελαιόλαδο του οποίου η ποιότητα και η φήμη μπορούν να αποδοθούν στη γεωγραφική του προέλευση και του οποίου η παραγωγή ή / και η μεταποίηση ή / και η επεξεργασία λαμβάνουν χώρα στην οριοθετημένη γεωγραφική περιοχή.

**Ελαιόλαδο Προϊόν Βιολογικής Καλλιέργειας:** Πρόκειται για εξαιρετικό Παρθένο ή Παρθένο Ελαιόλαδο, το οποίο προέρχεται από ελαιώνες στους οποίους εφαρμόζονται οι αυστηροί κανόνες της βιολογικής (οργανικής) καλλιέργειας. Όλη η διαδικασία, από την ελαιοκαλλιέργεια, την έκθλιψη του ελαιοκάρπου, τη διατήρηση του ελαιολάδου και την εμφιάλωση, ελέγχονται από ειδικούς Οργανισμούς Πιστοποίησης του τελικού Προϊόντος. Στα ελαιόδεντρα που υπάγονται στο καθεστώς της Οργανικής Καλλιέργειας δεν επιτρέπεται η λίπανση με χημικά λιπάσματα και η χρήση χημικών φυτοφαρμάκων ή ζιζανιοκτόνων. Το ελαιόλαδο αυτής της κατηγορίας συνοδεύεται από χημικές αναλύσεις που αποδεικνύουν την έλλειψη υπολειμμάτων χημικών ουσιών στο τελικό προϊόν (Μάλαμα Γ., 2008).

**Ελαιόλαδο Προϊόν Ολοκληρωμένης Διαχείρισης (Ο.Δ.):** Το ελαιόλαδο Ο.Δ. είναι προϊόν που παράγεται σύμφωνα με συγκεκριμένες προδιαγραφές και κανόνες ώστε να προστατεύεται η υγεία των καταναλωτών και το περιβάλλον. Σύμφωνα με όσα ορίζει το σύστημα ολοκληρωμένης διαχείρισης για τη φυτική παραγωγή, χρησιμοποιούνται φυτοφάρμακα και χημικά λιπάσματα που είναι εγκεκριμένα, εάν και εφόσον η χρήση τους κρίνεται απαραίτητη.

## 6.2. Νοθεία ελαιολάδου

Στο χύμα ελαιόλαδο γίνεται μεγάλη νοθεία κατά το στάδιο της διακίνησης με άλλα φυτικά λάδια χαμηλότερων τιμών. Τα πρόσφατα ευρήματα δειγματοληπτικής έρευνας σε νοικοκυριά που χρησιμοποιούσαν χύμα ελαιόλαδο έδειξαν πως τα 7 στα 10 δείγματα βρέθηκαν ακατάλληλα, κυρίως λόγω υποβαθμισμένης ποιότητας. Κάποιο ποσοστό καταναλωτών θεωρεί ότι η αγορά χύμα ελαιολάδου είναι η πιο σωστή επιλογή, γιατί το προμηθεύεται απευθείας από γεωργική περιοχή από ανθρώπους του φιλικού ή συγγενικού περιβάλλοντος στους οποίους έχει εμπιστοσύνη. Ορισμένοι δείχνουν προτίμηση στο ανώνυμο, χύμα ελαιόλαδο του 16κίλου τενεκέ λόγω της «συμφέρουσας», χαμηλής τιμής του.

Η νοθεία και ποιότητα του ελαιολάδου δεν είναι κάτι που μπορεί να διαπιστωθεί από τη γεύση και μόνο. Ο φίλος ή συγγενής δεν έχει την εξειδικευμένη γνώση και τα μέσα που απαιτούνται για να ξεχωρίσει το κακής ποιότητας ελαιόλαδο. Επομένως δεν είναι σε θέση να εγγυηθεί για την αγνότητα και γνησιότητα του.

Τα λάδια με τα οποία αναμειγνύεται το ελαιόλαδο είναι του πυρηνέλαιο, φυστικέλαιο, καλαμποκέλαιο, ηλιέλαιο, σησαμέλαιο, ρετσινόλαδο, σογιέλαιο, χοιρινό λίπος και άλλα ζωικά λίπη. Επίσης χρησιμοποιούνται νερό και χρωστικές ουσίες ή χρησιμοποιούν λάδια προηγούμενων ετών. Οι Ισπανοί κατά τη νοθεία προσθέτουν κραιμβέλαιο, το λάδι όμως που προκύπτει είναι ακατάλληλο προς βρώση. Το κάλο ελαιόλαδο είναι εκείνο που έχει παραχθεί πρόσφατα – είναι δηλαδή φετινό – αφού ο χρόνος ζωής του ελαιολάδου κυμαίνεται από 12 έως 18 μήνες. Όμως η νοθεία και αλλοίωση στο χύμα ελαιόλαδο δεν αποτελεί απλώς οικονομική απάτη, αλλά κυρίως μετατρέπει ένα καθ' όλα ευεργετικό προϊόν σε βλαβερό για την υγεία.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση, αναγνωρίζοντας το μέγεθος του προβλήματος, αποφάσισε να θεσπίσει πρόσθετα μέτρα για την προστασία των καταναλωτών από το παραεμπόριο και τη νόθευση του ελαιολάδου, καταργώντας τον 16κιλο τενεκέ, με ειδικό κανονισμό που τίθεται σε ισχύ από τον Νοέμβριο του 2003. Ως καταναλωτές ελαιολάδου πρέπει να ξέρουμε ότι η διακίνηση του επιτρέπεται μόνο σε συσκευασίες έως 5 λίτρων.

Για τον έλεγχο της νοθείας χρησιμοποιούνται οι εξής μέθοδοι:

#### **1. Προσδιορισμός φυτικών και χημικών σταθερών.**

Ο δείκτης διάθλασης, το ειδικό βάρος και ο αριθμός Ιωδίου είναι σταθερές που μεταβάλλονται όταν το ελαιόλαδο νοθευτεί με άλλα λάδια.

#### **2. Μεταβολή της περιεκτικότητας του υδρογονάνθρακα σκουαλένιο.**

Η ποσότητα του σκουαλενίου και βρίσκεται στο ελαιόλαδο κυμαίνεται μεταξύ 136 – 708 mg/100g ελαιολάδου. Τιμές έξω από τα όρια αυτά μπορεί να οφείλονται σε νοθεία.

#### **3. Απορρόφηση σε 210nm.**

Σε μήκος κύματος 208 – 210 nm, η ειδική απορρόφηση που κάνουν τα φυτικά λάδια είναι 3 φορές μεγαλύτερη από αυτή του ελαιολάδου.

#### **4. Χρήση αέριας ή υγρής χρωματογραφίας, καθώς και υπέρυθρης φασματοφωτομετρίας.**

#### **5. Προσδιορισμός παλμιτικού οξέος.**

#### **6. Προσδιορισμός στερολών.**

Μεγάλη ποσότητα στιγμαστερόλης, δείχνει την παρουσία σογιέλαιου στο ελαιόλαδο.

### 6.3. Αποθήκευση ελαιολάδου

Το ελαιολάδο μόλις διαχωριστεί από την ελαιόπαστα, υπόκειται σε διάφορες επεξεργασίες με σκοπό την κάθαρση του, δηλαδή την απαλλαγή του από όλες τις ξένες ύλες. Το καθαρό λάδι πρέπει να συσκευάζεται σε περιέκτες για το χονδρικό ή λιανικό εμπόριο και να φτάνει στον καταναλωτή μέσα στο συντομότερο χρονικό διάστημα. Έτσι επιτυγχάνεται η διατήρηση της ποιότητας και των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών.

#### *Μέσα αποθήκευσης*

- ▶ Στο παρελθόν χρησιμοποιούνταν πήλινα πιθάρια
- ▶ Σήμερα χρησιμοποιούνταν σιδερένια βαρέλια παρόλο που είναι ακατάλληλα
- ▶ Τα πλαστικά δοχεία (από προπυλένιο) δεν ενδείκνυνται
- ▶ Σε οικιακή βάση χρησιμοποιούνται γυάλινα δοχεία
- ▶ Τελευταία, βρίσκει μεγαλύτερη εφαρμογή η χρήση των ανοξειδωτων ελαιοδεξαμενών

#### **Κριτήρια επιλογής**

- ▶ Το υλικό κατασκευής της πρέπει να είναι ανοξειδωτο μέταλλο καλής ποιότητας, γιατί ο σίδηρος επιταχύνει την οξείδωση
- ▶ Η βάση της πρέπει να είναι κωνικού σχήματος για τη συγκέντρωση της υγρασίας, υδατανθράκων και πρωτεϊνών (μούργα)
- ▶ Πρέπει να προστατεύει το ελαιολάδο από το φως και τον αέρα
- ▶ Να διατηρεί το ελαιολάδο σε σταθερή θερμοκρασία (~ 10 °C ) Μεγαλύτερη θερμοκρασία επιταχύνει την οξείδωση, ενώ μικρότερη προκαλεί θολώματα (Κυριτσάκης Α., 2000).

## Αποθήκες μεγάλης χωρητικότητας

### Ελαιοδεξαμενές

Στα ελαιοτριβεία μεγάλης δυναμικότητας κατασκευάζονται δεξαμενές με περιτείχιση από σκυρόδεμα, σχήματος ορθογωνίου παραλληλεπίπεδου, οι οποίες είναι υπέργειες ή υπόγειες. Εμφανίζουν μια κλίση προς τα εμπρός, όπου είναι τοποθετημένοι δύο κρουνοί. Ο ένας είναι κοντά στη βάση για απαγωγή της μούργας και ο άλλος σε ελαφρά υψηλότερη θέση για την απαγωγή του καθαρού λαδιού. Στην Ελλάδα και την Ισπανία χρησιμοποιούνται δεξαμενές από απλή σιδηρολαμαρίνα. Αυτές έχουν το πλεονέκτημα ότι έστω και με δυσκολία, μπορούν να μετακινούνται. Το υλικό επικάλυψης των εσωτερικών τοιχωμάτων οποιασδήποτε δεξαμενής θα πρέπει να έχει τις ιδιότητες και τα χαρακτηριστικά, που αναφέρονται παρακάτω:

- ▶ Να είναι αδιαπέραστο στο λάδι, ώστε να μην διαποτίζονται τα τοιχώματα της δεξαμενής. Διαφορετικά ο καθαρισμός της δεξαμενής είναι δύσκολος και το λάδι που διαποτίζει τα τοιχώματα ταγγίζει και μεταφέρει στο νέο φορτίο δύσσομα προϊόντα.
- ▶ Να είναι αδρανές στο λάδι, να μη φθείρεται και να μη μεταφέρει ανεπιθύμητες οσμές στο αποθηκευμένο προϊόν.
- ▶ Να είναι αδιαπέραστο στο φως και στον αέρα για να προστατεύει το λάδι από αλλοιώσεις οξειδωτικής φύσεως.
- ▶ Να είναι μονωτικό, ώστε να διατηρεί τη θερμοκρασία του φορτίου σταθερή περίπου στους 15 °C (χαμηλότερη προάγει την πήξη – υψηλότερη προάγει το τάγγισμα).

Καλύτερο υλικό για την επικάλυψη των δεξαμενών είναι το γυαλί γιατί είναι απρόσβλητο από το λάδι. Μειονεκτεί όμως επειδή έχει υψηλό κόστος και είναι εύθραυστο. Έτσι, χρησιμοποιούνται για επικάλυψη πλακάκια γυαλιού και πλακάκια πορσελάνης. Μεταξύ των πλακιδίων οποιασδήποτε κατηγορίας θα πρέπει να χρησιμοποιείται ειδικό υλικό για κάλυψη των αρμών. Διαφορετικά γίνεται διαποτισμός των τοιχωμάτων της δεξαμενής με λάδι, λόγω διαρροής.

Η κατασκευή υπόγειων δεξαμενών παρουσιάζει το πλεονέκτημα της εξασφάλισης χαμηλών θερμοκρασιών σε όλη τη διάρκεια του έτους, καθώς και την εξοικονόμηση του χώρου. Κοστίζει όμως ακριβιά η κατασκευή τους και επίσης θα πρέπει να συνδυαστεί με υπόγειο αποχετευτικό σύστημα.

Η διατήρηση της ποιότητας και των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών του ελαιολάδου το μέγιστο δυνατό κατά το διάστημα αποθήκευσης μέσα στη δεξαμενή επιτυγχάνεται αφενός με την πλήρωση της δεξαμενής με ελαιόλαδο, ώστε να εκδιώκεται ο αέρας και συνεπώς το οξυγόνο και αφετέρου με την πλήρωση της δεξαμενής με άζωτο, το οποίο είναι αδρανές υλικό. Και στις δύο περιπτώσεις αποφεύγονται οι αντιδράσεις που προκαλούν τις αλλοιώσεις.

### **Βυτία από λευκοσίδηρο ή ανοξείδωτο χάλυβα**

Πρόκειται για τα διαυγαστήρια ελαιολάδου. Στα ελαιοτριβεία μικρής ή μεσαίας δυναμικότητας αποθηκεύουν το καθαρό λάδι στα ίδια βυτία. Τα αποτελέσματα είναι πολύ ικανοποιητικά, γιατί ο λευκοσίδηρος των βυτίων – διαυγαστηρίων είναι ανθεκτικός και απρόσβλητος στα οξέα του ελαιολάδου, υπό τον όρο ότι η επικάλυψη με κασσίτερο είναι τέλεια.

### **Σιδερένια βαρέλια με πλαστική επικάλυψη ή όχι**

Τα μικρής δυναμικότητας ελαιοτριβεία, οι ελαιοπαραγωγοί και οι έμποροι ελαιολάδου αποθηκεύουν, κυρίως όμως διακινούν το ελαιόλαδο μέσα σε σιδερένια βαρέλια χωρητικότητας 60 περίπου λίτρων. Η εσωτερική τους επιφάνεια κατά κανόνα δεν είναι επαλειμμένη με πλαστικό, με αποτέλεσμα να είναι τελείως ακατάλληλα για τη συσκευασία του λαδιού, ακόμη και για μικρό χρονικό διάστημα, ιδίως αν είναι έστω και ελαφρώς οξειδωμένα (σκουριασμένα). Τα ελεύθερα λιπαρά οξέα του λαδιού προσβάλλουν τα τοιχώματα του βαρελιού, ιδιαίτερα στα σημεία που υπάρχουν οξειδωμένες αμυχές. Γενικά, τα σιδερένια βαρέλια δεν θα πρέπει να χρησιμοποιούνται για την αποθήκευση, ούτε και τη διακίνηση του ελαιολάδου. Σε περίπτωση όμως που χρησιμοποιούνται, θα πρέπει να είναι καινούρια, καθαρά και να έχουν τα τοιχώματα τους επαλειμμένα με πλαστική ύλη (Αλεξιάκης Α., 1990, Μπαλατσούρας Γ., 1999, Κυριτσάκης Α., 2000).

### **Περιέκτες ελαιολάδου μέσης χωρητικότητας**

Η αποθήκευση του ελαιολάδου των αγροτικών οικογενειών γινόταν παλαιότερα μέσα σε πήλινα δοχεία. Τα ίδια χρησιμοποιούσαν και τα μικρής δυναμικότητας ελαιοτριβεία για πολλά χρόνια. Η χρησιμοποίησή τους ουσιαστικά έχει σταματήσει γιατί είναι πορώδη, απορροφούν λάδι με την πάροδο του χρόνου και καθαρίζονται δύσκολα έως καθόλου. Το λάδι αυτό που διαποτίζει τα τοιχώματα, ταγγίζει εύκολα, γίνεται δύσσομο και ρυπαίνει το νέο φορτίο. Επιπλέον, τα πήλινα πιθάρια και οι ξύλινοι κάδοι δεν κλείνουν αεροστεγώς και για το λόγο αυτό δεν προστατεύουν το λάδι από το τάγγισμα. Οι καλύτεροι περιέκτες για το λάδι της χρονιάς είναι τα λευκοσιδηρά δοχεία. Πρέπει όμως να είναι καινούργια και σε καμία περίπτωση σκουριασμένα. Επίσης, η επικάλυψη με κασσίτερο θα πρέπει να είναι τέλεια. Για να συντηρηθεί το λάδι με τις μικρότερες απώλειες σε άρωμα και γεύση, πρέπει οι τενεκέδες του λαδιού να είναι τελείως γεμάτοι, γιατί έτσι εκδιώκεται ο αέρας και ουσιαστικά το οξυγόνο από τη μάζα του (Κυριτσάκης Α., 2000, Θεριός Ι., 2005).

## Βιομηχανική αποθήκευση και επεξεργασία

Το χύμα ελαιόλαδο παραλαμβάνεται από το ελαιοτριβείο και καταλήγει στο εργοστάσιο. Αποθηκεύεται το μέγιστο μια εβδομάδα σε ειδικές ανοξειδωτές δεξαμενές. Χρειάζεται ένα μηχάνημα με ειδικά φίλτρα, που φιλτράρει το λάδι πριν περάσει στη γραμμή τυποποίησης, με μοναδικό σκοπό τη διαύγηση του.

Μετά το φιλτράρισμα το ελαιόλαδο διοχετεύεται σε πλαστικές δεξαμενές και μέσω ειδικών σωληνώσεων φτάνει στο εμφιαλωτήριο. Προτιμώνται τα σκούρα διαφανή μπουκάλια βασικά για την προστασία του ελαιολάδου από οξείδωση από έκθεση στον ήλιο και έπειτα για design. Το τελικό καθάρισμα των μπουκαλιών γίνεται μένα έμβολο, το οποίο αποτελείται από ένα “σωληνίσκο”, στον οποίο τοποθετείται ο λαιμός των μπουκαλιών χειρονακτικά προκειμένου, με τη μεγάλη πίεση αέρα που διοχετεύεται, να απομακρυνθεί οποιαδήποτε ξένη ύλη. Μια μεταφορική ταινία οδηγεί τα μπουκάλια στα ειδικά έμβολα, τα οποία γεμίζουν τα μπουκάλια με την προγραμματισμένη ποσότητα ελαιολάδου. Η ρύθμιση της ποσότητας του ελαιολάδου που προστίθεται σε κάθε μπουκάλι γίνεται ογκομετρικά (π.χ. 750ml). Ταυτόχρονα μπορεί να γεμίζονται πολλά μπουκάλια από διαφορετικά έμβολα. Αφού γεμιστούν μεταφέρονται παρακάτω, όπου άλλα έμβολα (μέσα σε γυάλινους σωλήνες, για να επιτυγχάνονται αεροστεγείς συνθήκες) πωματίζουν τα μπουκάλια. Ακολουθεί η τοποθέτηση ετικέτας και έπειτα το προϊόν τοποθετείται χειρονακτικά σε κούτες. Γίνεται ο τελικός έλεγχος και αποθηκεύεται το μέγιστο μια εβδομάδα στο εργοστάσιο (Κυριτσάκης Α., 2000).

### 6.4. Τυποποίηση ελαιολάδου

Το ελαιόλαδο συσκευάζεται σε πλαστικές συσκευασίες από πολυαιθυλένιο, πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC), PET, σε λευκοσιδηρά δοχεία, σε γυάλινα δοχεία, σε πήλινα δοχεία – για τουριστικούς σκοπούς πλέον και σε συσκευασίες tgarak (μέχρι σήμερα συσκευασία 5lt).

Το γυαλί, ιδίως το σκουρόχρωμο, έχει καθιερωθεί ως ένας από τους κύριου τύπους συσκευασίας, κυρίως λόγω του ότι είναι αδρανές υλικό και έτσι αποτελεί την καλύτερη συσκευασία για το ελαιόλαδο. Η αξία του δικαιολογείται λαμβάνοντας υπόψη ότι διαμορφώνεται εύκολα, είναι διαφανές, απόλυτα αδιαπέραστο από μικροοργανισμούς, είναι απόλυτα στεγανό στα αέρια και στα υγρά, δεν προδίδει οσμές και γεύσεις, είναι 100% ανακυκλώσιμο. Μειονεκτεί στο ότι το καθαρό γυαλί είναι διαπερατό από το φως, αρκετά πιο βαρύ από τα άλλα υλικά συσκευασίας και εύθραυστο.

Το PVC χρησιμοποιούνταν ένα χρονικό διάστημα κατ’ αποκλειστικότητα για τη συσκευασία του ελαιολάδου, κυρίως λόγω χαμηλού κόστους, αλλά και λόγω της μεγαλύτερης ανθεκτικότητάς του στην περατότητα του οξυγόνου σε σχέση με το πολυαιθυλένιο, γεγονός που διευκολύνει την οξείδωση. Έτσι, με τη χρήση PVC, επιτυγχάνεται καλύτερη διατήρηση του ελαιολάδου. Έρευνες των τελευταίων ετών όμως, ενοχοποιούν το PVC ότι μεταφέρει καρκινογόνες ουσίες στα συσκευαζόμενα μέσα σε αυτό τρόφιμα. Στην Ελλάδα και σε άλλες χώρες καταργήθηκε η χρήση του. Η παρουσία σημαντικών ποσοτήτων φθαλικών εστέρων ακόμα και σε ελαιόλαδα βιολογικής καλλιέργειας αποδίδεται στη μετανάστευσή τους από εύκαμπτους σωλήνες πολυβινυλοχλωριδίου (PVC). Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε από το Γενικό Χημείο του Κράτους, διαπιστώθηκε ότι



διατίθενται στην ελληνική αγορά εύκαμπτοι σωλήνες PVC, οι οποίοι περιέχουν μεγάλες ποσότητες φθαλικών εστέρων και χρησιμοποιούνται για μεταφορά ελαίων τόσο σε μονάδες παραγωγής και επεξεργασίας (ελαιοτριβείων, βιομηχανία), όσο και κατά την εμπορία τους.

Το πολυαιθυλένιο χρησιμοποιήθηκε ως το πιο εύκολα κατεργάσιμο και φτηνό υλικό, αλλά το βασικό μειονέκτημά του είναι η μεγάλη περατότητα από τον αέρα, με αποτέλεσμα την επιτάχυνση της οξείδωσης.

Το PET έχει φέρει επανάσταση στον τομέα της συσκευασίας. Γιατί παρουσιάζει καλύτερη συμπεριφορά στο πέρασμα του αέρα και στο τσάκισμα από το PVC.

Η πλαστική συσκευασία (από οποιοδήποτε πλαστικό υλικό) πλεονεκτεί έναντι των άλλων μέσων συσκευασίας στο ότι έχει μικρό βάρος και χαμηλό κόστος. Μειονεκτεί όμως στο ότι επιτρέπει την είσοδο του αέρα, συγκρατεί στα τοιχώματα μέρος των αρωματικών συστατικών και επιπλέον μπορεί να γίνουν πολλές αντιδράσεις μεταξύ της συσκευασίας και του περιεχομένου. Γενικώς η διαφανής συσκευασία, ανεξάρτητα από το μέσο συσκευασίας (γυαλί, πλαστικό) θα πρέπει να αποφεύγεται και να χρησιμοποιούνται σκουρόχρωμα μέσα για να εμποδίζεται η επαφή του ελαιολάδου με το φως. Από τα πλαστικά όμως μέσα, εκείνα με σκούρο χρώμα θα πρέπει να αποφεύγονται γιατί το χρώμα που προστίθεται για να γίνει το υλικό συσκευασίας σκούρο περνά πολλές στο ελαιόλαδο (Κυριτσάκης Α., 2000, Ματσατσίνης Γ., 2000).

Από τις μεταλλικές συσκευασίες έχει προτιμηθεί ο λευκοσίδηρος, που φαίνεται «άτρωτος» αφού αφενός οι στατιστικές έρευνες δείχνουν να έχει βαρύνουσα συμμετοχή στην ανάπτυξη της εθνικής οικονομίας αλλά και στην προώθηση των εξαγωγών και αφετέρου αποδείχτηκε από επιστημονικές έρευνες πως είναι το πιο οικολογικό και πλήρως ανακυκλώσιμο υλικό. Είναι απολύτως φιλικός προς το περιβάλλον αφού δεν το επιβαρύνει σε περίπτωση που δεν ανακυκλωθεί, αλλά απορριφθεί στο περιβάλλον (π.χ. αλουμίνιο, πλαστικό τα οποία δεν αποσυντίθεται), έχει χαμηλό κόστος, αντοχή στη διάβρωση και είναι εύκολα επεξεργάσιμος. Τα δοχεία από λευκοσίδηρο είναι διάφορης χωρητικότητας, γεμίζονται και κλείνουν εύκολα και προστατεύουν το ελαιόλαδο από το οξυγόνο και το φως (Κυριτσάκης Α., 2000).

Οι συσκευασίες τετραράκ πλεονεκτούν στο ότι προσφέρουν προστασία έναντι μικροοργανισμών και εξωτερικών περιβαλλοντικών παραγόντων. Το υλικό συσκευασίας αποτελείται από φύλλα πολυαιθυλενίου, φύλλο χαρτιού και για τις αποστειρωμένες συσκευασίες και από φύλλο αλουμινίου. Αυτός ο συνδυασμός υλικών ποικίλλει για να ταιριάζει σε κάθε χωριστή κατηγορία προϊόντων, αλλά σε κάθε περίπτωση το μόνο υλικό που κρίνεται κατάλληλο για να έρχεται σε επαφή με το περιεχόμενο της συσκευασίας είναι το πολυαιθυλένιο. Το υλικό μπορεί να τυπωθεί χρησιμοποιώντας τη λιθογραφία (**Διαθέσιμο στο:** [www.monochrom.gr](http://www.monochrom.gr)).

### **Έλεγχος σφραγίσματος χάρτινων συσκευασιών (tetrapak)**

Η συγκεκριμένη εφαρμογή ελέγχει εάν έχουν σφραγισθεί σωστά οι χάρτινες συσκευασίες (tetrapak) για τρόφιμα. Το κατάλληλο σφράγισμα των χάρτινων συσκευασιών (γάλατα, χυμοί) είναι κρίσιμο σημείο για την αποφυγή διαρροής ή καταστροφής τους. Στην καλύτερη περίπτωση μία τέτοια εξέλιξη οδηγεί σε υψηλό κόστος σχετικά με το προϊόν και το καθαρίσμα των μηχανών. Στην χειρότερη περίπτωση εφόσον διοχετευτεί στην αγορά οδηγεί στην απώλεια εμπιστοσύνης των καταναλωτών, επιστροφές και πιθανόν και νομικές κυρώσεις. Για να επιβεβαιωθεί ότι κάθε προϊόν είναι σωστά σφραγισμένο είναι ευνόητο ότι θα πρέπει να γίνει αξιόπιστος έλεγχός του. Η διαδικασία που ακολουθείται είναι πλήρως αυτοματοποιημένη. Η χρήση οπτικών αισθητήρων (vision sensor) εγγυάται 100% την επιθεώρηση των προϊόντων και τον έλεγχο της παραγωγικής διαδικασίας.

Για την επίτευξη του επιθυμητού αποτελέσματος η συγκεκριμένη εφαρμογή αξιοποιεί την τεχνολογία της μηχανικής ενόρασης (machine vision), χρησιμοποιεί προχωρημένους αλγόριθμους (advanced image processing algorithms) και μια σειρά εξειδικευμένων εργαλείων και λογισμικού. Σε αυτήν την εφαρμογή γίνεται ανίχνευση των απαραίτητων ποιοτικών πληροφοριών που σχετίζονται με το σφράγισμα της συσκευασίας ([www.megaepsilon.com](http://www.megaepsilon.com)).

Η τυποποίηση του ελαιολάδου γίνεται σε συσκευασίες των 0,25 – 0,5 – 0,7 – 1 - 5 λίτρων. Η χωρητικότητα των συσκευασιών έχει καθοριστεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση. Για διαφημιστικούς σκοπούς κυκλοφορούν συσκευασίες των 5 – 10ml, οι οποίες όμως δεν είναι για εμπορία.

### **Συντήρηση του ελαιολάδου**

Το ελαιόλαδο, ιδιαίτερα το παρθένο, είναι πλούσιο σε βιταμίνες E και A και παρουσιάζει μεγάλη αντοχή στην οξείδωση. Το τυποποιημένο ελαιόλαδο διατηρείται 12 έως 18 μήνες κάτω από κάποιες προϋποθέσεις:

- Να μην έρχεται σε επαφή με το φως και τον αέρα
- Να μην εκτίθεται σε υψηλές θερμοκρασίες και να διατηρείται σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος 10-15<sup>0</sup>C
- Να φυλάσσεται σε καλά κλεισμένα σκούρα διαφανή μπουκάλια ή ανοξείδωτα δοχεία.

Για καλύτερη συντήρηση, αλλά και ασφάλεια το ελαιόλαδο πρέπει να έχει καθαρότητα να είναι χαμηλής οξύτητας, να φυλάσσεται σε φιάλες φτιαγμένες από κατάλληλα υλικά. Το πόμα της φιάλης ή του δοχείου πρέπει να είναι σφραγισμένο κατά την αγορά και ερμητικά κλειστό κατά την αποθήκευση. Επίσης σκόπιμο είναι να ελέγχεται πάντα η ημερομηνία λήξης για να απέχει αρκετά από την ημερομηνία αγοράς, ώστε να είναι σε άριστη κατάσταση μέχρι την κατανάλωση του. Εξίσου σημαντικός είναι ο έλεγχος των συνθηκών φύλαξης του λαδιού από τον λιανέμπορο, ώστε να τηρούνται οι κανόνες συντήρησης όπως προστασία από το φως και θερμότητα (Μανωλοπούλου Ε., 2000).

## 6.5. Εμπορία

Στην Ελλάδα υπάρχει αφθονία αγροτικών προϊόντων και ιδιαιτέρως ελαιολάδου, που αποτελεί τεράστιο οικονομικό πόρο. Η Ελλάδα κατέχει την τρίτη θέση στον κόσμο στην παράγωγή ελαιολάδου, καλύπτει δηλαδή το 16% της παγκόσμιας παραγωγής. Το 80% της ελληνικής παραγωγής ελαιολάδου ανήκει στην κορυφαία ποιότητα του εξαιρετικού παρθένου, δηλαδή οξύτητας μέχρι 0,8% και κατατάσσει την Ελλάδα στην πρώτη θέση μεταξύ των χωρών που παράγουν εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο.

Συνεπώς, το ελαιόλαδο προσφέρει απασχόληση σε απομακρυσμένες περιοχές, συνεισφέρει στην εθνική μας οικονομία, 1,5 δις ευρώ και έχει τεράστια κοινωνική και περιβαλλοντική σημασία. Για να καλυφθεί το άνοιγμα μεταξύ της εγχώριας ετήσιας παραγωγής των 350.000 τόνων και της κατανάλωσης των 200.000 τόνων είναι απαραίτητη η εξασφάλιση μιας ζήτησης και ταυτόχρονα απορρόφησης από τη διεθνή αγορά της τάξεως των 150.000 τόνων.

### Το προφίλ του ελληνικού ελαιολάδου

Ένα μεγάλο ποσοστό της παραγωγής κατατάσσεται στην ανώτερη ποιοτική κατηγορία του εξαιρετικού παρθένου ελαιολάδου. Η παραγωγή του ελαιολάδου τα τελευταία χρόνια πλησιάζει τους 260.000 τόνους, από τους οποίους το 25-27% περίπου του συνόλου της αγοράς τυποποιείται. Η διακίνηση του ελαιολάδου σε μορφή χύμα κυμαίνεται στο 33 – 35% ενώ το υπόλοιπο κομμάτι της αγοράς καλύπτεται από την αυτοκατανάλωση του ελαιολάδου.

Το κόστος παραγωγής παραμένει υψηλό λόγω προβλημάτων, ιδιαιτεροτήτων αλλά και αδυναμιών που υφίστανται συνολικά στο ελαιοκομικό τομέα. Οι εξαγωγές χύμα ελαιολάδου προς Ιταλία εξασφαλίζουν μέχρι σήμερα την απορρόφηση της πλεονάζουσας παραγωγής, ενώ μεγάλο ποσοστό των εξαγωγών 15% κατευθύνεται στην ομογενειακή αγορά και στη μαζική εστίαση ενώ μόλις το 5% σε αλυσίδες σούπερ μάρκετ.

Στην παγκόσμια αγορά έχουν αρχίσει να εμφανίζονται ορισμένοι κίνδυνοι μεταξύ των οποίων είναι η διαρκής αύξηση της παραγωγής ελαιολάδου σε πολλές μεσογειακές χώρες, καθώς και η εντεταμένη επιθετική διείσδυση των ισπανικών επιχειρήσεων σε νέες αγορές αλλά και στις παραδοσιακές όπου ήδη είναι εδραιωμένες παραδοσιακά, ιταλικές εταιρίες. Οι εξαγωγές της Ελλάδας εξαρτώνται μονομερώς και σε μεγάλο βαθμό από τους Ιταλούς, και Ισπανούς, φαινόμενο το οποίο δημιουργεί ανασφάλεια και πρέπει άμεσα να ξεπεραστεί.

Η απουσία του ελληνικού ελαιολάδου από τη διεθνή αγορά οφείλεται κυρίως στην απουσία εθνικής πολιτικής εξωστρέφειας του κλάδου για μακρό χρονικό διάστημα. Τα τελευταία είκοσι χρόνια ο διάλογος στο κλάδο αφορούσε κυρίως στη διαχείριση των επιδοτήσεων και όχι στην αύξηση της προστιθέμενης αξίας, μέσω της διοχέτευσης του προϊόντος ως τυποποιημένο, τόσο στην εσωτερική αγορά όσο και στο εξωτερικό. Οφείλεται επίσης στον ανταγωνισμό που η ελληνική βιομηχανία τυποποίησης καλείται να αντιμετωπίσει στα ράφια της παγκόσμιας αγοράς με τιμές κτίσης της πρώτης ύλης κατά 15% ακριβότερες των ανταγωνιστών της (Μάλαμα Γ., 2008).

Η κυριαρχία του χύμα ελαιολάδου επί του τυποποιημένου κρατά σταθερά το ελληνικό ελαιόλαδο μακριά από τη διεθνή αγορά. Αυτή η κατάσταση εκδηλώνεται τόσο στις εξαγωγές (με βυτία και πλοία προς την Ιταλία), όσο και στην εσωτερική αγορά, με το γνωστό 16κίλο ανώνυμο “τενεκέ”, οποίος στερεί από την βιομηχανία τυποποίησης (ιδιωτική και συνεταιρική), το ζωτικό χώρο και τη βάση, που πάνω της θα στηριχθεί και θα επενδύσει τις εξαγωγικές της προσπάθειες. Η μη αξιοποίηση της κοινοτικής νομοθεσίας που υποστηρίζει με κάθε τρόπο την τυποποίηση, έχει σαν αποτέλεσμα την εισαγωγή για επεξεργασία, ανάμιξη και επαναεξαγωγή του ελληνικού ελαιολάδου, ώστε επί χρόνια να επωφελούνται οι ισπανικές, ιταλικές και άλλες εξαγωγικές επιχειρήσεις. Αυτό συντελεί στην όχι κανονποιητική παρουσία του ελληνικού ελαιολάδου στη διεθνή αγορά.

Για να μπορέσει να ξεπεράσει το ελληνικό ελαιόλαδο την επενδυτική άπνοια και το μαρασμό, από τον οποίο μέχρι σήμερα μαστίζεται, πρέπει να εκπληρώσει κάποιες προϋποθέσεις. Ειδικότερα:

- Πρέπει άμεσα να υλοποιηθούν συγκεκριμένες δράσεις εθνικής στρατηγικής και ολοκληρωμένης παρέμβασης στην ανάπτυξη του τομέα. Αυτό που η Ελλάδα προσπαθεί τα τελευταία χρόνια να προωθήσει, άλλες ανταγωνίστριες χώρες όπως η Ισπανία, που έχουν κάνει ήδη από τις αρχές του 1990.
- Ο επιχειρηματικός κόσμος πρέπει να συνειδητοποιήσει ότι κανένα πρόγραμμα προβολής και προώθησης των εξαγωγών ελαιολάδου δεν μπορεί να έχει επιτυχία εάν δεν συμμετάσχει με ίδια κεφάλαια στις σχετικές αυτές προσπάθειες.
- Επιβάλλεται να επιτευχθεί επώνυμη παρουσία του προϊόντος στη διεθνή αγορά ώστε να εξασφαλιστεί μια μόνιμη ζήτηση και μια σχέση εμπιστοσύνης με τους ξένους καταναλωτές.
- Ανάγκη εφαρμογής του θεσμικού πλαισίου για αυστηρούς ελέγχους στη ποιότητα του εξαγόμενου ελαιολάδου και παραδειγματικές ποινές σε όσους παρανομούν.
- Δημιουργία εθνικής ταυτότητας για το ελληνικό ελαιόλαδο μέσα από ενέργειες με την πολιτιστική κληρονομιά της Ελλάδας, τον ελληνικό τρόπο ζωής, τη γαστρονομία κλπ.
- Αξιοποίηση των διαθέσιμων πόρων από συγχρηματοδοτούμενα προγράμματα.
- Ανάπτυξη, αξιοποίηση και περαιτέρω προβολή των Π.Ο.Π., Π.Γ.Ε. (Προϊόν Ονομασίας Προέλευσης και Προϊόντων Γεωγραφικής Ένδειξης αντίστοιχα)
- Συντονισμένη εθνική και συλλογική προβολή και προώθηση.
- Αξιοποίηση της μοναδικότητας του ελληνικού ελαιολάδου.

### **Προβολή – Διαφήμιση του ελληνικού ελαιολάδου**

Το προϊόν προβάλλεται κυρίως μέσω εκθέσεων. Οι συλλογικές ενέργειες της Ελλάδας για την προβολή του ελαιολάδου περιλαμβάνουν σεμινάρια (ημερίδες) αναλυτικής παρουσίασης των ερευνών και των δεδομένων κάθε αγοράς – στόχου, θεμάτων ποιότητας, συσκευασίας και προετοιμασίας των επιχειρήσεων για συμμετοχή σε κλαδικές εκθέσεις κλπ.

Επίσης προσκαλούνται στην Ελλάδα σημαντικοί εκπρόσωποι δικτύων διανομής από κάθε χώρα στόχο. Παράλληλα με το οργανωμένο πρόγραμμα φιλοξενίας, πραγματοποιούνται συναντήσεις παραγόντων των επιχειρήσεων για την ενημέρωσή τους σχετικά με τις προϋποθέσεις επιτυχίας σε κάθε χώρα στόχο. Παράλληλα με το οργανωμένο πρόγραμμα φιλοξενίας, πραγματοποιούνται συναντήσεις παραγόντων των επιχειρήσεων για την ενημέρωσή τους σχετικά με τις προϋποθέσεις επιτυχίας σε κάθε χώρα στόχο.

Σκοπός είναι η προετοιμασία των επιχειρήσεων για μια αποτελεσματική συμμετοχή στις προωθητικές ενέργειες. Οι συναντήσεις αυτές προηγούνται των κλαδικών εκθέσεων. Η διαφήμιση επιτυγχάνεται με τα Μ.Μ.Ε. Το λάδι υπόκειται και αυτό στις αρχές του μάρκετινγκ. Το προϊόν γίνεται αρεστό στον καταναλωτή μόνο εφόσον είναι ποιοτικό, πωλείται στο σωστό μέρος, την κατάλληλη στιγμή που το ζητά η αγορά και με την κατάλληλη τιμή (4p: product, place, price, promotion).

## 7. Επίλογος

### 7.1. Προβλήματα που προκύπτουν από τη μηχανική συγκομιδή

Από όσα αναφέρθηκαν φαίνεται ότι οι παραδοσιακές μέθοδοι δεν μπορούν να δώσουν ικανοποιητικές λύσεις στο πρόβλημα της συγκομιδής, για το λόγο αυτό από αρκετά χρόνια δοκιμάστηκε, για τη συγκομιδή ελαιοποιήσιμων ελαιών, τόσο στην Ευρώπη (κυρίως στην Ιταλία και αργότερα στην Ισπανία), όσο και στην Αμερική η μηχανική συγκομιδή με δονητές, με αποτελέσματα πολύ ικανοποιητικά.

Δυστυχώς, η μηχανική συγκομιδή των καρπών συνοδεύεται πολλές φορές από ορισμένες ποσοτικές απώλειες και ποιοτική υποβάθμιση των καρπών ή και από μικροζημιές και τραυματισμούς των ελαιόδεντρων. Απώλειες πάντως ποσοτικές αλλά και υποβάθμιση της ποιότητας, γενικώς όμως περιορισμένες, παρατηρούνται και κατά τη συλλογή με τις παραδοσιακές μεθόδους.

Κατά τη διάρκεια της μηχανικής συγκομιδής μπορεί να παρουσιασθούν ζημιές στα δέντρα και συγκεκριμένα στον κορμό και στους βραχίονες, στους κλάδους, στα φύλλα και σπανιότερα στις ρίζες.

Κατά τα πρώτα χρόνια εφαρμογής των δονητών πολλοί παραγωγοί και ερευνητές είχαν εκφράσει φόβους ότι η δόνηση θα προκαλούσε πιθανόν ζημιές ή ακόμη και καταστροφή του ριζικού συστήματος των δένδρων. Η εμφανής μάλιστα δόνηση του εδάφους, σε ακτίνα 30-40 cm γύρω από τον κορμό, έκανε αυτούς τους φόβους μεγαλύτερους.

Παρατηρήσεις όμως σειράς ετών στην ανάπτυξη, βλάστηση και καρποφορία των δένδρων, δεν έδειξαν διαφορές από τους μάρτυρες. Είναι πάντως πιθανό να προκαλούνται κάποιες επιτόλαιες ζημιές σε επιφανειακά ριζίδια, χωρίς όμως συνέπειες. Πειράματα μάλιστα με δόνηση πολύ μακράς διάρκειας (15 min), περίπου 40-60 φορές μεγαλύτερης της κανονικής, δεν έδειξαν ζημιές στις ρίζες.

Ζημιές στον κορμό, βραχιόνες και υποβραχιόνες δεν έχουν παρατηρηθεί. Σε μικρά δένδρα με κακή συγγένεια με το υποκείμενο, είναι ενδεχόμενο, παρατεταμένη δόνηση με ισχυρό δονητή, να προκαλέσει αποκόλληση, αν και στην πράξη δεν παρατηρήθηκε.

Ζημιές στο φλοιό είναι δυνατό να παρατηρηθούν όταν ο μηχανισμός δεν προσδεθεί σωστά. Η βελτίωση πάντως των μηχανισμών και η εμπειρία των χειριστών έχουν μειώσει, μέχρις εξάλειψης, τις ζημιές αυτού του τύπου.

Ζημιές στους κλαδίσκους επίσης δεν έχουν παρατηρηθεί. Πολλές πάντως φορές σπάζουν κλάδοι προσβεβλημένοι από έντομα ή ασθένειες και έτσι η δόνηση προκαλεί έναν κλαδοκάθαρο.

Όσον αφορά στα φύλλα έχει παρατηρηθεί ότι διέγερση με υψηλές συχνότητες είναι δυνατό να προκαλέσει φυλλόπτωση, συχνά μεγάλη. Η φυλλόπτωση αυτή επηρεάζει, ως είναι ευνόητο, την ανάπτυξη αλλά και την καρποφορία του επόμενου έτους. Θα πρέπει ως εκ τούτου να λαμβάνεται σχετική πρόνοια, μεταβάλλοντας τη συχνότητα, ώστε η φυλλόπτωση να είναι περιορισμένη. Να τονισθεί πάντως ότι φυλλόπτωση, ιδιαίτερα στις ελιές, παρατηρείται και με τις παραδοσιακές μεθόδους. Ο ραβδισμός μάλιστα προκαλεί πολύ μεγαλύτερη από ότι η δόνηση.

Όσον αφορά τους καρπούς οι απώλειες κατά τη μηχανική συγκομιδή προέρχονται: α) από καρπούς που έπεσαν στο έδαφος με φυσιολογική πτώση, πριν τη συγκομιδή. Οι απώλειες αυτές θεωρούνται φυσιολογικές και παρατηρούνται και κατά την παραδοσιακή συγκομιδή. Παρατηρούνται συνήθως σε δένδρα με μακρά φυσιολογική ωρίμανση β) από καρπούς που παραμένουν στο δένδρο μετά τη δόνηση. Όπως αναφέρθηκε, το ποσοστό των καρπών που αποσπώνται σε μια κανονική συγκομιδή φθάνει το 80-98%. Το υπόλοιπο που παραμένει στο δένδρο θεωρείται απώλεια, γιατί κατά κανόνα δεν συλλέγεται. γ) από καρπούς που δεν συλλέγονται από τον υποδοχέα. Ανάλογα με το μέγεθος και τον τύπο του υποδοχέα, καθώς και τα χαρακτηριστικά της δόνησης ένα μικρό ποσοστό καρπών (1-2%) πέφτει έξω από την επιφάνεια υποδοχής και δεν συλλέγεται.

Εκτός των ποσοτικών απωλειών υπάρχει και ποιοτική υποβάθμιση που προέρχεται:

1. Από μωλωπισμούς και τραυματισμούς των καρπών. Είναι ίσως η σοβαρότερη υποβάθμιση, κυρίως των ευπαθών καρπών που προορίζονται για επιτραπέζια χρήση. Μωλωπισμοί θεωρούνται μικρές ζημιές της σάρκας, ενώ τραυματισμοί, μεγαλύτερες καταστροφές σάρκας, εμφανείς πάντα, σχίσιμο του φλοιού κ.α. Οι ζημιές αυτές οφείλονται σε κρούσεις των καρπών μεταξύ τους και με τους κλάδους, πριν την απόσπαση, κατά την πτώση τους, καθώς και σε κρούσεις στον υποδοχέα. Μικρότερη υποβάθμιση παρατηρείται και από κρούσεις και τριβές των καρπών στους υποδοχείς ή και κατά τη συσκευασίας τους.
2. Από συγκομιδή καρπών μη επαρκώς ωρίμων. Ένα από τα βασικά προβλήματα της μηχανικής συγκομιδής είναι η αδυναμία εκλεκτικής συγκομιδής. Κατά τη δόνηση όλοι οι καρποί, με τα αυτά χαρακτηριστικά (μάζα, μέγεθος κλπ.) έχουν τις ίδιες πιθανότητες απόσπασης, εφόσον η δύναμη συγκράτησης τους στο δένδρο είναι περίπου η ίδια, όπως συμβαίνει στους καρπούς που έχει αρχίσει η ωρίμανση. Η ποιότητα επομένως του συνόλου υποβαθμίζεται και θα χρειασθεί διαλογή μετά τη συγκομιδή, που εφαρμόζεται πλέον στα περισσότερα είδη.
3. Από ύπαρξη ξένων υλών. Συνήθως συλλέγονται φύλλα ή και μικροί κλάδοι. Μετά τη διαλογή πάντως στα διαλογητήρια απομακρύνονται εύκολα.

Οι παράγοντες που επηρεάζουν το μέγεθος των απωλειών είναι: το είδος του δένδρου, η διαμόρφωση της κόμης του, τα χαρακτηριστικά του καρπού, η επιφάνεια του εδάφους, ο τρόπος δόνησης, τα χαρακτηριστικά των δονητών και των υποδοχέων, η επιτάχυνση των καρπών, το ύψος πτώσης κ.α.

## 7.2. Αντιμετώπιση προβλημάτων που προκύπτουν από τη μηχανική συγκομιδή

Ανάλογα με την αιτία που προκαλεί τις απώλειες και τους παράγοντες που τις επηρεάζουν, είναι και τα μέτρα περιορισμού τους. Έτσι:

- A. Για τον περιορισμό των καρπών από φυσιολογική πτώση είναι δυνατό να γίνεται συγκομιδή σε δύο στάδια, όπως αναφέρθηκε ήδη.
- B. Για τον περιορισμό των καρπών που παραμένουν στο δένδρο πρέπει να γίνεται σωστή επιλογή των θέσεων εφαρμογής των δονήσεων, καθώς και εφαρμογή κατάλληλων δονήσεων (συχνότητα, εύρος, χρόνος, διακεκομμένες, σάρωμα). Σε πολλές περιπτώσεις θα απαιτηθεί κλάδευμα προσαρμογής. Είναι επίσης δυνατό να χρησιμοποιηθούν καρποπρωτικές ουσίες.
- C. Για τη μείωση της υποβάθμισης, τα μέτρα που μπορεί να ληφθούν εξαρτώνται από τις αιτίες που την προκαλούν. Έτσι για τη μείωση των τραυματισμών από κρούσεις κατά τη διάρκεια της δόνησης θα πρέπει να αποφεύγονται συχνότητες που προκαλούν μεγάλη αστάθεια ή μεγάλο εύρος διέγερσης. Για τη μείωση των τραυματισμών κατά την πτώση θα πρέπει να γίνεται κατάλληλο κλάδευμα, ώστε τα δένδρα να αποκτούν ανοικτό κατά το δυνατό σχήμα. Για τον περιορισμό των απωλειών από κρούσεις στον υποδοχέα και τους τραυματισμούς στα συστήματα μεταφοράς και πλήρωσης των μέσων συσκευασίας, θα πρέπει να σχεδιάζεται και να χρησιμοποιείται ο κατάλληλος υποδοχέας. Βασικό ρόλο παίζει το υλικό επικάλυψης της επιφάνειας υποδοχής. Στους σύγχρονους υποδοχείς τα υλικά είτε απορροφούν μεγάλο μέρος της κινητικής ενέργειας των καρπών είτε αποταμιεύουν στιγμιαία την ενέργεια κρούσης και την επαναποδίδουν μετά, οπότε ο καρπός πέφτει στην επιφάνεια και αναπηδά. Από άποψη ζημιών είναι προτιμότερα τα πρώτα.

Για να μειωθούν οι τραυματισμοί, από πρόσκρουση καρπών επάνω σε άλλους, στους υποδοχείς, μπορεί να τοποθετούνται ταινίες επιβράδυνσης της πτώσης. Οι ταινίες αυτές, από ελαστικό ή ύφασμα αφήνουν κενά μεταξύ τους, λίγο μικρότερα της διαμέτρου των καρπών. Οι καρποί καθώς πέφτουν, προσπίπτουν στις ταινίες και μετά με πολύ μικρή ταχύτητα περνούν από τα κενά και πέφτουν στην κύρια επιφάνεια υποδοχής. Από πειράματα σε ροδάκινα με ταινίες επιβράδυνσης προέκυψε ότι οι τραυματισμένοι καρποί ήταν μόνο κατά 3-7% υψηλότερες εκείνων που συγκομίσθηκαν με τα χέρια.

Επειδή το πρόβλημα της ποιότητας των ευπαθών καρπών που συγκομίζονται μηχανικά είναι ο κυριότερος περιοριστικός παράγοντας εφαρμογής της μεθόδου, παρά τα αδιαμφισβήτητα πλεονεκτήματά της, γίνονται εντατικές προσπάθειες και έρευνες για την επιτυχή επίλυση του. Οι προσπάθειες κατευθύνονται τόσο προς τα μηχανήματα όσο και στα φυτά.

Βασικές επιδιώξεις τόσο των γενετιστών – δενδροκόμων όσο και των μηχανικών είναι να κατασκευασθούν και χρησιμοποιηθούν μηχανήματα, που θα δανείζονται πολλά από τα χαρακτηριστικά των μηχανών συγκομιδής σταφυλιών, όπως συνεχή κίνηση, συγκομιδή και από τις δύο πλευρές και απαγωγή των καρπών που συγκομίζονται κατά τρόπο συνεχή. Ο βασικός σκελετός θα διασκελίζει τα νάνα και ημινάνα δένδρα, υποστηριγμένα ή μη, φυτεμένα συνήθως σε πυκνές φυτείες. Η δόνηση θα δίνεται στα δένδρα ή τα στηρίγματά τους, κατά κανόνα με τη μορφή διακεκομμένων κρούσεων. Υποδοχείς των καρπών που αποσπώνται, θα βρίσκονται ενδεχομένως σε διάφορα επίπεδα, έτσι ώστε να περιορίζεται το ύψος πτώσης τους.

Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται μεγάλη ταχύτητα συγκομιδής, χαμηλό κόστος και μικρή υποβάθμιση της ποιότητας, η οποία μπορεί να συγκριθεί με εκείνη των καρπών που συγκομίζονται με τα χέρια. Εξάλλου λόγω των καλών συνθηκών φωτισμού στις φυτείες αυτές, επιτυγχάνεται και εξαιρετικής ποιότητας παραγωγή. Τα μηχανήματα θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για άλλες εργασίες όπως ψεκασμούς, κλάδεμα ή αραίωμα των καρπών.

Για να μπορέσουν να εργασθούν ικανοποιητικά τα μηχανήματα αυτά θα πρέπει να δημιουργηθούν κατάλληλες ποικιλίες αλλά και να φυτευτούν με νέα συστήματα.

Οι ποικιλίες που θα προσαρμόζονται στα μηχανήματα θα πρέπει να έχουν εκτός των άλλων, και τα παρακάτω χαρακτηριστικά: καρπούς με ταυτόχρονη ωρίμανση, ικανοποιητική δύναμη συγκράτησης, όχι μεγάλη, ώστε να αποσπώνται εύκολα, να μη πέφτουν όμως με φυσιολογική πτώση ή άνεμο, τέλος καρπούς με μικρή ευπάθεια στις κρούσεις. Πιθανώς ποικιλίες διπλού σκοπού, δηλαδή κατάλληλων καρπών τόσο για επιτραπέζια χρήση όσο και για μεταποίηση, να βρουν μεγαλύτερη εφαρμογή.



## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ΑΘΑΝΑΣΑΚΗ, Μ. & ΔΗΜΗΤΡΟΠΟΥΛΟΥ, Φ., *Η ελαιουργία στο νομό Ηρακλείου: Η περίπτωση του Δήμου Αγίας Βαρβάρας – Οικονομική διερεύνηση των ελαιουργικών δραστηριοτήτων*, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Αθήνα 2006.
- ΑΛΕΞΑΚΗΣ, Α.Σ., *Το ελαιόλαδο και η παραγωγή του*, εκδ. Σιδέρη Μιχάλη, Αθήνα 1998.
- ΒΕΜΜΟΣ, Σ., «*Νεότερα συστήματα καλλιέργειας της Ελιάς*» Γεωργία - Κτηνοτροφία, αρ. 6/2009.
- ΘΕΡΙΟΣ, Ι.Ν., *Ελαιοκομία*, εκδ. Άγις – Σάββας Γαρτανάκη Δ., Θεσσαλονίκη 2005.
- ΚΥΡΙΤΣΑΚΗΣ, Α., *Όλα τα μυστικά για το ελαιόλαδο*, εκδ. Αγρότυπος, Αθήνα 2000.
- ΜΑΓΚΟΥΡΙΛΟΣ, Μ., *Εξοπλισμός συλλογής, συγκομιδής και μεταφοράς φυτικών προϊόντων: επιπτώσεις στην ποιότητα*, ΑΤΕΙ Καλαμάτας, Καλαμάτα 2002.
- ΜΑΛΑΜΑ, Γ.Α., *Ελαιόλαδο – Επεξεργασία – Αποθήκευση - Τυποποίηση – Εμπορία*, ΑΤΕΙ Καλαμάτας, Καλαμάτα 2008.
- ΜΑΝΩΛΟΠΟΥΛΟΥ, Ε., *Σημειώσεις Γεωργικής Βιομηχανίας*, ΑΤΕΙ Καλαμάτας, Καλαμάτα 2000.
- ΜΠΑΛΑΤΣΟΥΡΑΣ, Γ.Δ., *Η ελαιουργία*, τόμος 4<sup>ος</sup>, Αθήνα 1999.
- ΤΣΑΤΣΑΡΕΛΗΣ, Κ., *Μηχανική Συγκομιδή Γεωργικών Προϊόντων*, Θεσσαλονίκη 2003.

## ΔΙΑΔΥΚΤΙΟ

[http://www.kalimanis.com/images/pdf/guide\\_2009.pdf](http://www.kalimanis.com/images/pdf/guide_2009.pdf)

[http://www.elia-diktyo.gr/Vivlia/Stylida/6\\_2.htm](http://www.elia-diktyo.gr/Vivlia/Stylida/6_2.htm)

[http://www.tetrapak.com/gr/products\\_and\\_services/packages/tetra\\_brik\\_aseptic/pages/default.aspx](http://www.tetrapak.com/gr/products_and_services/packages/tetra_brik_aseptic/pages/default.aspx)

<http://www.monochrom.gr/UserFiles/parliarou.pdf>

<http://www.megaepsilon.com/gr/food/HotDetails.asp?ProdID=275>

<http://www.agrotypos.gr/magazine/index.asp?mod=issues&type=Contents&MagazineAA=123&id=31933>

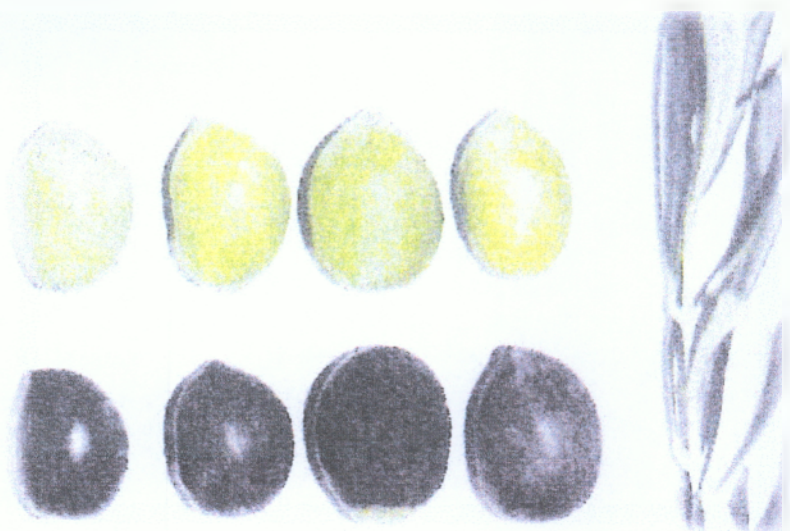
**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι**  
**ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΛΙΚΟ: ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΕΛΙΑΣ**



**Εικόνα 1:** Ποικιλία “Μανάκι”



**Εικόνα 2:** Ποικιλία “Μεγαρείτικη”



**Εικόνα 3.:** Ποικιλία “Αμυδαλολιά”



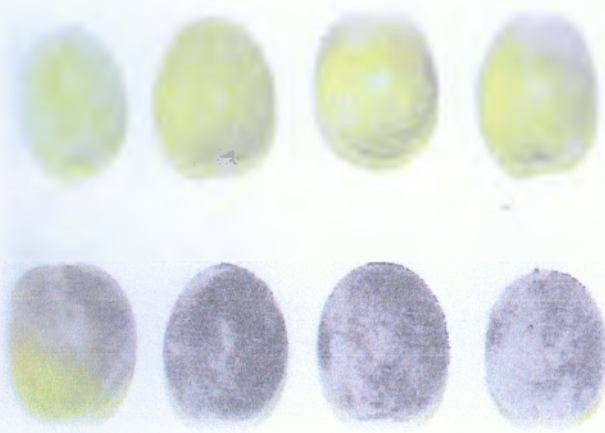
**Εικόνα 4.:** Ποικιλία “Θρουμπολιά”



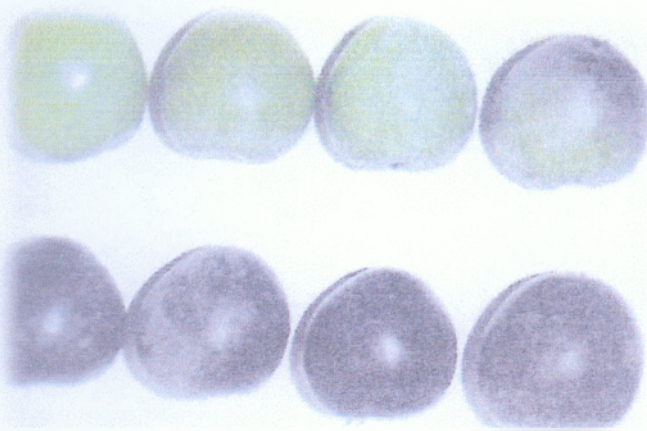
**Εικόνα 5.:** Ποικιλία “Χαλκιδικής ή Χονδρολιά”



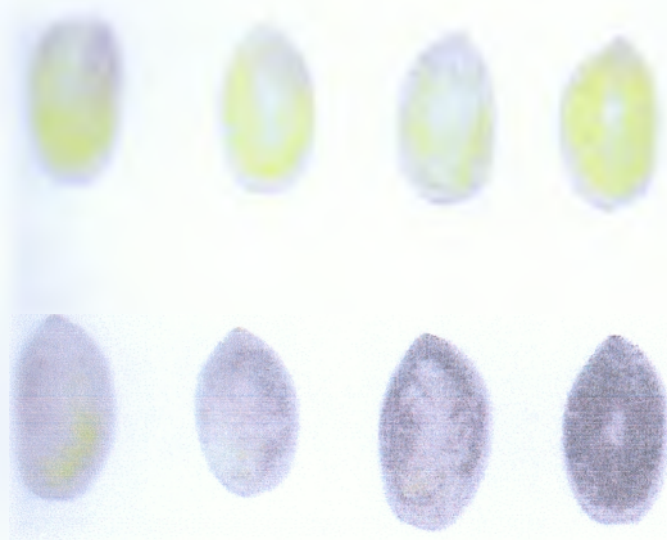
**Εικόνα 6.:** Ποικιλία “Καλαμών”



**Εικόνα 7.:** Ποικιλία “Κοθρέικη”



**Εικόνα 8.:** Ποικιλία “Κονσερβολιά”



**Εικόνα 9.:** Ποικιλία “Κορωνέικη”

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Π**  
**ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΛΙΚΟ: ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗΣ ΕΛΑΙΟΚΑΡΠΟΥ**



**Εικόνα 10.:** Αυτοκινούμενος Δονητής



**Εικόνα 11.:** Παρελκόμενος δονητής τοποθετημένος στο πίσω μέρος του τρακτέρ



**Εικόνα 12.:** Παρελκόμενος δονητής τοποθετημένος στο μπροστινό μέρος του τρακτέρ



**Εικόνα 13.:** Παρελκόμενος δονητής τοποθετημένος στο μπροστινό μέρος του τρακτέρ: Ξεφόρτωμα του καρπού της ελιάς μέσω της «Πόρτας» του συλλέκτη





**Εικόνα 14.:** Παρελκόμενος δονητής τοποθετημένος στο μπροστινό μέρος του τρακτέρ: Υδραυλικό κέντρο



**Εικόνα 15.:** Παρελκόμενος δονητής – τηλεσκοπικός βραχίονας



**Εικόνα 16.:** Ελαιοσυλλεκτική μηχανή - “Δονητής κρούσης”

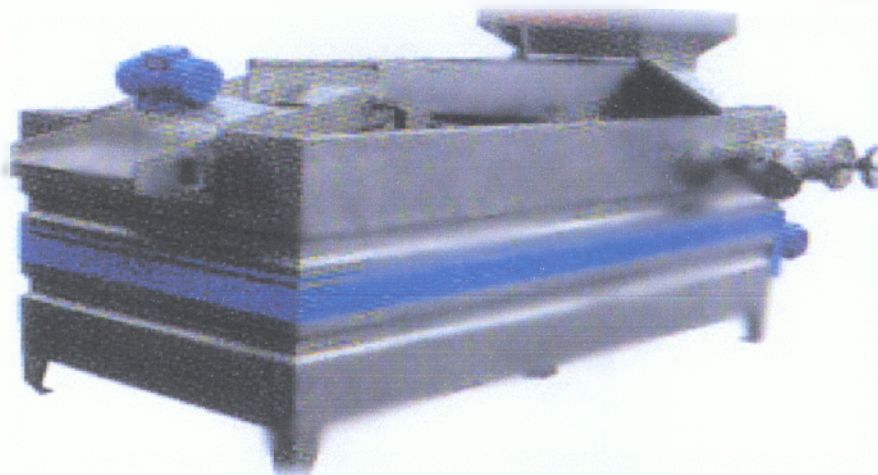


**Εικόνα 17.:** Δομητής κρούσης: Σύστημα δόνησης για συλλογή καρπού σε υπέρπυκνης φύτευσης καλλιέργειας ελιάς

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ**  
**ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΛΙΚΟ: ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΕΛΑΙΟΚΑΡΠΟΥ**



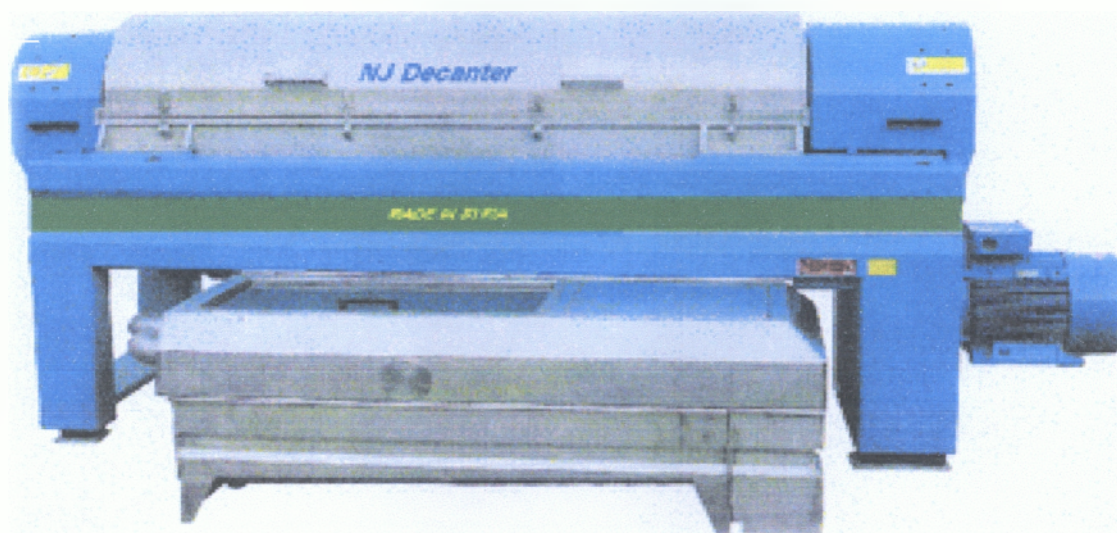
**Εικόνα 18.:** Χοάνη υποδοχής – Αναβατόριο – Αποφυλλωτήριο



**Εικόνα 19.:** Πλυντήριο



**Εικόνα 20.:** Μαλακτήρας, “σύνολο ζυμωτών”



**Εικόνα 21.:** Decanter



Εικόνα 22.: Διαχωριστήρες