

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



**ΑΛΛΟΙΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΑΠΕΖΙΑΣ ΕΛΙΑΣ
ΚΑΤΑ ΤΗ ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΚΑΙ ΟΙ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ
ΜΑΥΡΗΣ ΚΑΛΑΜΩΝ ΚΑΙ ΠΡΑΣΙΝΕΣ ΕΛΙΕΣ ΙΣΠΑΝΙΚΟΥ
ΤΥΠΟΥ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΓΕΩΡΓΟΠΟΥΛΟΥ ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ
Α.Μ.2005056**

ΚΑΛΑΜΑΤΑ, 2013

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



**ΑΛΛΟΙΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΑΠΕΖΙΑΣ ΕΛΙΑΣ
ΚΑΤΑ ΤΗ ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΚΑΙ ΟΙ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ
ΜΑΥΡΗΣ ΚΑΛΑΜΩΝ ΚΑΙ ΠΡΑΣΙΝΕΣ ΕΛΙΕΣ ΙΣΠΑΝΙΚΟΥ
ΤΥΠΟΥ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΓΕΩΡΓΟΠΟΥΛΟΥ ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ
Α.Μ.2005056**

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ : ΖΑΚΥΝΘΙΝΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΚΑΛΑΜΑΤΑ, 2013

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα εργασία εκπονήθηκε για το Ανώτατο Τεχνολογικό Ίδρυμα Καλαμάτας, για τη Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας και τμήμα Τεχνολογίας Γεωργικών Προϊόντων. Η εργασία αυτή ολοκληρώθηκε με επιτυχία υπό την επίβλεψη του προϊστάμενου του τμήματος και καθηγητού Γεώργιου Ζακυνθινού. Καθώς με την ευγενική χορηγία πληροφοριών από την εταιρία ΑΓΡΟΒΙΜ Α.Ε. Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου για την ηθική και οικονομική υποστήριξη κατά την εκπόνηση της παρούσας πτυχιακής εργασίας. Όπως και τους φίλους μου, όπου είχα ανάγκη την υποστήριξη τους.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στη παρούσα εργασία περιγράφεται η όλη διαδικασία παραγωγής των επιτραπέζιων ελιών. Τα στάδια επεξεργασίας ξεκινούν από τη συγκομιδή του ελαιοκάρπου μέχρι τη μεταποίηση του για να καταστεί βρώσιμος. Καθ' όλη τη διάρκεια της επεξεργασίας του ελαιοκάρπου παρατηρούνται κάποιες αλλοιώσεις όπως η αεριοπάθηση, η αεριοθυλάκωση, το κεφάλι καρφιού, η βουτυρική ζύμωση, το μαλάκωμα της υφής, η ασθένεια της δυσσομίας που προκαλούνται κατά τη ζύμωση από μικροοργανισμούς. Τέτοιοι μικροοργανισμοί είναι τα βακτήρια του γένους *Clostridium*, *Propionibacterium*, *Enterobacter* και σακχαρολυτικών βακτηρίων που ανήκουν στο είδος *Clostridium Butyricum*. Καθώς και αλλοιώσεις που μπορεί να οφείλονται στην πυκνή άλμη ή διάλυμα, όπως είναι το μαλάκωμα της υφής ή από την αραιή άλμη, όπως είναι η κυάνωση ή γαλάζωμα. Ακόμα και αλλοιώσεις που προέρχονται από αρωματικά πρόσθετα και την υποβάθμιση συντηρητικών όπως είναι το σορβικό οξύ. Επιπλέον, δημιουργία περιβαλλοντικών προβλημάτων από τα απόβλητα κυρίως κατά την επεξεργασία των πράσινων ελιών Ισπανικού τύπου με καυστικό νάτριο. Καθώς και τη δημιουργία φλυκταίνωσης, όταν η θερμοκρασία του διαλύματος του καυστικού νατρίου δεν ελέγχεται. Η πρόκληση προπιονικής ζύμωσης και η δημιουργία στίγματα ζυμών. Τέλος, παρουσιάζονται οι απώλειες κατά τη μεταποίηση των ελιών που αφορούν τη μεταβολή βάρους του ελαιοκάρπου, τη μεταβολή του pH, τη μεταβολή του άλατος και απώλειες, όπως είναι οι οικονομικές.

ABSTRACT

In this study described the process of produce of table olives. The steps of process starting from olive harvest until the transformation of olive to be eating. At the time of processing, observed some spoilage like the fish-eye, the gas pocket, the nail head, the butyric fermentation, the softening of texture, the zapateria that provoke from microorganisms in step of fermentation. These microorganisms are bacteria of genus of *Clostridium*, *Propionibacterium*, *Enterobacter* and *Saccharolyticum* bacteria, which belong in species of *Clostridium butyricum*. The spoilage can be from concentrated brine or solution, however softening of texture or from dilute brine, however galazoma or cyanosis. Also, the spoilages come from aromatics additives and degradation of preservatives like sorbic acid. The wastewaters from processing of Spanish-style green olives create environmental problem. In addition the creation of vesication, when the temperature of solution of NaOH does not control. The provocation propionic fermentation and the creation of stains yeast. In the end, they presented the losses in processing of olives, that they have make about changes of weight, ph, salt and losses, however the financials.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΞΩΦΥΛΛΟ.....	1
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....	1
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	1
ABSTRACT.....	1
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....	1
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. Η ΕΛΙΑ.....	10
1.1. Η Ιστορία της ελιάς.....	10
1.2. Τα βοτανολογικά χαρακτηριστικά.....	11
1.3. Συνθήκες ανάπτυξης της ελιάς.....	12
1.4. Η παγκόσμια παραγωγή της ελιάς.....	13
1.5. Η μέση χημική σύσταση του ελαιοκάρπου.....	14
1.6. Η διαφορά από άλλα πυρηνόκαρπα και στα φαινολικά συστατικά.....	15
1.7. Η ωρίμανση του ελαιοκάρπου.....	16
1.8. Θρεπτικά συστατικά του ελαιοκάρπου.....	18
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. Η ΕΠΙΤΡΑΠΕΖΙΑ ΕΛΙΑ.....	19
2.1. Γενικά.....	19
2.2. Η νομοθεσία.....	19
2.3. Ποιοτικά χαρακτηριστικά του ελαιοκάρπου.....	19
2.3.1. Γενικά.....	19
2.3.2. Το μέγεθος.....	20
2.3.3. Το μέγεθος του πυρήνα.....	21
2.3.4. Η επιδερμίδα του ελαιοκάρπου.....	22
2.3.5 Η περιεκτικότητα σε σάκχαρα.....	22
2.3.6. Η περιεκτικότητα σε έλαιο.....	22
2.3.7. Η γευσσοσμία.....	22
2.3.8. Η υφή.....	22
2.4. Εμπορικοί τύποι ελιάς.....	22
2.4.1. Ειδικές συνταγές και τρόποι συσκευασίας.....	24
2.5. Τα ελαττώματα του ελαιοκάρπου.....	25

2.5.1. Η κατάταξη του ελαιόκαρπου σύμφωνα με τα ελαττώματα.....	26
2.6. Η νοθεία της επιτραπέζιας ελιάς.....	28
2.7. Μέθοδοι συντήρησης του ελαιόκαρπου.....	29
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΕΛΙΩΝ.....	30
3.1. Γενικά.....	30
3.2. Οι ελιές ΠΟΠ και ΠΓΕ.....	33
3.3. Η Νυχάτη Καλαμών (<i>Olea europaea</i> var. <i>Ceraticarpa</i>).....	36
3.4. Φυσικές μαύρες ελιές.....	36
3.5. Η Κονσερβολιά (<i>Olea europaea media rotunda</i>).....	38
3.6. Η Χαλκιδικής.....	38
3.7. Ελιές Καλαμών χαρακτές.....	39
3.8. Η επεξεργασία της φυσικής μαύρης ελιάς.....	39
3.9. Η συγκέντρωση του NaCl ανάλογα με το τύπο ζύμωσης.....	42
3.10. Η εκπίκρυνση.....	43
3.11. Η ανάπτυξη των μικροοργανισμών κατά την αναερόβια ζύμωση.....	44
3.12. Χειρισμοί πριν τη συσκευασία και η συσκευασία.....	45
3.13. Ο αρνητικός ρόλος των ζυμών.....	46
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΟΙ ΑΛΛΟΙΩΣΕΙΣ ΤΩΝ ΕΠΙΤΡΑΠΕΖΙΩΝ ΕΛΙΩΝ.....	51
4.1. Αλλοιώσεις κατά τη συντήρηση.....	51
4.1.1. Ο ελαιόκαρπος κατά την επεξεργασία.....	51
4.1.2. Η αεριοπάθηση (<i>alambandro</i> ή <i>fish eye</i>).....	52
4.1.3. Αεριοθυλακώσεις (<i>gas rockets</i>).....	52
4.1.4. Κυάνωση ή γαλάζωμα.....	53
4.1.5. Βουτυρική ζύμωση.....	53
4.1.6. Η ασθένεια της δυσσομίας ή ζαπατερία (<i>zapateria</i>).....	54
4.1.7. Μαλάκωμα της υφής (<i>softening</i>).....	55
4.2. Αλλοιώσεις των μαύρων ελιών.....	55
4.2.1. Απόσπαση (<i>sloughing</i>).....	55
4.2.2. Κεφάλι καρφιού (<i>nailhead</i>).....	56
4.2.3. Σαπωνώδης κέντρο (<i>soapy center</i>).....	56
4.2.4. Συρρίκνωση ή ζάρωμα.....	56

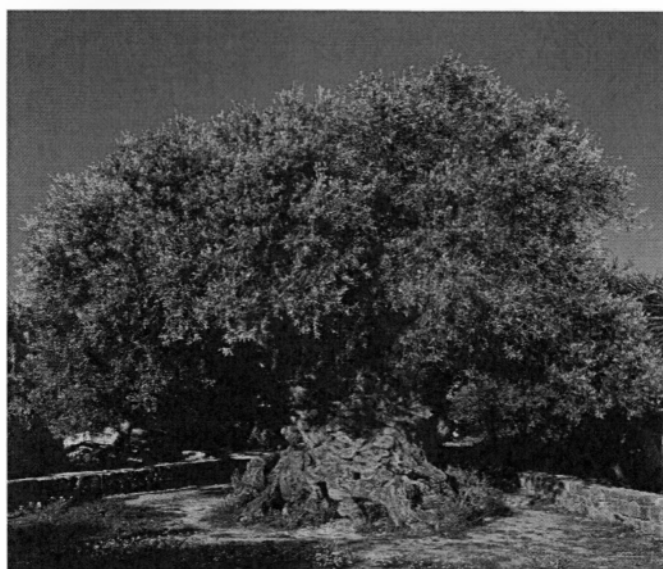
4.3. Αλλοιώσεις στις αρωματισμένες ελιές.....	56
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΟΙ ΠΡΑΣΙΝΕΣ ΕΛΙΕΣ ΙΣΠΑΝΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ.....	58
5.1.Γενικά.....	58
5.2. Η διαδικασία παραγωγής των πράσινων ελιών Ισπανικού τύπου.....	59
5.2.1. Η συγκομιδή.....	59
5.2.2. Η μεταφορά στο εργοστάσιο.....	60
5.2.3. Η προαιρετική διαλογή και η ταξινόμηση κατά μέγεθος.....	60
5.2.4. Η επεξεργασία με καυστικό νάτριο.....	61
5.2.5. Η πλύση των καρπών.....	62
5.2.6. Η τοποθέτηση του ελαιόκαρπου σε περιέκτες.....	62
5.2.7. Η γαλακτική ζύμωση.....	63
5.2.8. Η ωρίμανση του καρπού.....	64
5.2.9. Η διαλογή και ταξινόμηση κατά μέγεθος.....	64
5.2.10. Εκπυρήνωση και γέμισμα με διάφορα συστατικά.....	65
5.2.11. Η τελική συσκευασία.....	66
5.2.12. Η θερμική επεξεργασία.....	66
5.3. Η φλυκταίνωση.....	66
5.4. Η προπιονική ζύμωση.....	66
5.5. Στίγματα ζυμών.....	67
5.6. Πρόσθετες ουσίες.....	68
5.6.1. Το σορβικό και ασκορβικό οξύ.....	68
5.6.1.1. Το SA και το AA στις πράσινες ελιές Ισπανικού τύπου.....	69
5.6.1.2. Η σταθερότητα του SA με παρουσία του AA σε παστεριωμένες ελιές και μη.....	70
5.6.1.3. Επίδραση στη ποιότητα.....	71
5.7.Τα απόβλητα.....	72
5.8.Η εξουδετέρωση του αλκάλειος με CO ₂	74
5.8.1. Τα αποτελέσματα του πειράματος με το CO ₂	75
5.9. Τα απόβλητα των φυσικών ώριμων ελιών.....	78
5.10. Η διαχείριση των απόβλητων.....	79
5.11. Διάφοροι τρόποι επεξεργασίας των απόβλητων.....	79
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΟΙ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΗ.....	81

6.1. Τα στάδια εκπυρήνωσης /ροδέλας.....	81
6.2. Τα στάδια επεξεργασίας ελιών χονδρικής πώλησης.....	83
6.3. Τα στάδια επεξεργασίας ελαιόκαρπου λιανικής πώλησης.....	84
6.4. Απώλειες κατά τη μεταποίηση της Καλαμών και της Μαύρης.....	86
6.5. Απώλειες κατά τη μεταποίηση της πράσινης ελιάς Ισπανικού τύπου.....	94
6.5.1. Η μηχανικά συγκομιδή των ελιών της ποικιλίας των Manzanilla.....	96
6.5.2. Οι πτητικές ενώσεις κατά τη ζύμωση της ποικιλίας Κονσερβολιάς.....	96
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	98
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	102
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	115

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. Η ΕΛΙΑ

1.1. Η ιστορία της ελιάς

Ο τόπος καταγωγής του ελαιόδεντρου δεν είναι επακριβώς γνωστή. Σύμφωνα με τον **Vanillou (1951)** πρωτοεμφανίστηκε στην άγρια μορφή του στην περιοχή μεταξύ Συρίας και Ιράν, ενώ κατά τον **Almeida (1963)** ο τόπος καταγωγής είναι το Αφγανιστάν. Στην ίδια τη περιοχή αυτοφύονται και άλλα είδη της οικογενείας *Oleaceae*, όπως το είδος *Olea cuspidata* από το οποίο προήλθε η τυπική ήμερη ελιά *Olea europaea*. Η πρωτογενής μορφή της ελιάς ήταν η αγριελιά που αυτοφυόταν στη λεκάνη της Μεσογείου από τα πανάρχαια χρόνια σύμφωνα με τα στοιχεία της μυθολογίας και της προϊστορίας, η οποία ακόμα βλαστάνει και σήμερα σε όλες της γωνίες της Μεσογειακής γης. Μια σειρά από παράγοντες απεργάσθηκαν τη μετεξέλιξη της άγριας ελιάς σε ήρεμη (**εικόνα 1**), όπου της δόθηκε το όνομα *Olea europaea Hoffm. et Link (Μπαλατσούρας, 2004)*.



Εικόνα 1 : Μνημιακή ελιά που βρίσκεται στη περιοχή των Βουβών στα Χανιά. Πηγή : Σεντούκα, 2012.

Στην αρχή τη διέδωσαν στα ελληνικά νησιά το 16^ο αιώνα π. Χ. οι Φοίνικες και μεταγενέστερα στον ελλαδικό χώρο το 12^ο αιώνα π. Χ. (**Στραφιιώτης, 2009**). Στον

ελλαδικό χώρο, κατά το μύθο η θεά Αθηνά διεκδίκησε την πόλη της Αθήνας από τον Ποσειδώνα και αφού τον νίκησε έδωσε το όνομα της στην Αθήνα και στους πολίτες της χάρισε το κλαδί της ελιάς (Μπουλιώτης, 1993).

Τον 6^ο αιώνα π. Χ., η ελιά διαδίδεται σε όλες τις χώρες της Μεσογείου και φτάνει στην Τρίπολη, την Τυνησία και στο νησί της Ιταλίας και από εκεί εξαπλώθηκε στην υπόλοιπη Ιταλία (Στραφιώτης, 2009). Οι Ρωμαίοι έφτιαχναν περιδέραια από κλωνάρια ελιάς για να ανταμείψουν επιφανείς πολίτες. Για τους χριστιανούς ήταν σημάδι τύχης και ειρήνης.

Σύμφωνα με τον Όμηρο η ελιά καλλιεργείται για πάνω από 10.000 έτη και είχε χαρακτηρίσει το ελαιόλαδο ως «υγρό χρυσάφι». Τα ελαιόδεντρα κυριάρχησαν στην ελληνική πετρώδη γη και ήταν ιερά και όποιος τα έκοβε τιμωρούνταν με θάνατο (Μπουλιώτης, 1993).

Στην Κνωσό, στη Πύλο και στις Μυκήνες βρέθηκαν πινακίδες Γραμμικής Β γραφής που χρονολογούνται από τον 13ο αιώνα π. Χ. και προσθέτουν ανεκτίμητες αρχαιοβοτανικές μαρτυρίες – κυρίως πυρήνες ελιάς -, που πληθαίνουν αισθητά από τον 17ο αιώνα π. Χ. και εξής.

Η ελιά ως φυτό έχει μεγάλη αντοχή και είναι σχεδόν αθάνατη. Μπορεί να αναπτύσσεται παρά τους κρύους χειμώνες και τα καυτά καλοκαίρια. Οι ήπιες κλιματολογικές συνθήκες που χαρακτηρίζονται από θερμά, ξηρά καλοκαίρια και βροχερούς χειμώνες, ευνοούν τις συνθήκες της συγκομιδής (Μπουλιώτης, 1993).

Οι Ισπανοί τη διέδωσαν την ελιά στην Αμερική και περιορίστηκε στη Χιλή, στην Αργεντινή και την Καλιφόρνια. Αρχές του 20ου αιώνα, εισήχθη στην Αυστραλία και τη Νότια Αφρική. Σήμερα εισάγεται σε χώρες όπως η Κίνα και η Ιαπωνία που προηγουμένως δεν ήταν γνωστή. Η εμπορική παραγωγή εμφανίζεται γενικά σε δύο ζώνες σε όλο τον κόσμο 30° και 45°, Βορά και Νότο όπου οι συνθήκες είναι ευνοϊκές (Δέρβα, 2006).

1.2. Τα βοτανολογικά χαρακτηριστικά

Το είδος *Olea europaea* ανήκει στο γένος *Olea* της οικογένειας των Ελαιϊδών (*Oleaceae*). Το γένος περιλαμβάνει 35 είδη αειθαλών θάμνων και δέντρων

(Μπαλατσούρας, 1984). Τα υποείδη που συμπεριλαμβάνονται είναι τα παρακάτω (Κυριακοπούλου, 2008):

- *Olea europea var. sativa* το οποίο περιλαμβάνει 3 κατηγορίες ποικιλιών που διακρίνονται στις ελαιοποιήσιμες, στις διπλής χρήσης και στις επιτραπέζιες.
- *Olea europea var. olivaster* που περιλαμβάνει το λεγόμενο είδος της «αγριελιάς».
- *Olea europea oleaster* που περιλαμβάνει δενδρύλλια προερχόμενα από τα κουκούτσια της ήμερης ελιάς.

1.3. Συνθήκες ανάπτυξης της ελιάς

Καλλιεργείται σε εύκρατα κλίματα. Ευδοκίμει σε υψόμετρο μέχρι 900μ., σε θερμοκρασία -3 μέχρι 36 °C, με βροχοπτώσεις από 300-600 χιλιοστά το χρόνο, σε φτωχά, αβαθή, ουδέτερα ή ελαφρώς αλκαλικά εδάφη. Έχει ευαισθησία στους παγετούς, η ανθεκτικότητα της εξαρτάται από την ποικιλία. Η θερμοκρασία, η υγρασία της ατμόσφαιρας, η σύσταση και η υγρασία του εδάφους επηρεάζουν τη βλάστηση, την άνθηση, το δέσιμο, τη σύσταση και την ωρίμανση του καρπού.

Η θερμοκρασία για τη βλάστηση θα πρέπει να κυμαίνεται περίπου στους 11 °C, για το μπουμπούκισμα στους 15 °C, για την άνθηση στους 18 °C, για το δέσιμο στους 21 °C. Οι απαιτήσεις του καρπού αυξάνονται μέχρι την περίοδο της ωριμάνσεως (22-25 °C), για να μειωθούν κατά τη διάρκεια της (18 °C) και ακόμη περισσότερο την περίοδο της συγκομιδής που το ελάχιστο όριο είναι 5 °C. Η ανώτατη θερμοκρασία δεν πρέπει να υπερβαίνει τους 36 °C, γιατί το δέντρο αφυδατώνεται. Έχει την ανάγκη από το κρύο χειμώνα για το σχηματισμό των ανθοφόρων ματιών, δεν πρέπει η θερμοκρασία να πέφτει κάτω από τους -3 °C. Η σχετική υγρασία δεν πρέπει να ξεπερνά το 80% και μάλιστα την περίοδο της γονιμοποίησης των ανθέων, γιατί μειώνεται η βλαστικότητα της γύρης. Ευδοκίμει σε ασβεστολιθικά εδάφη και όχι σε αργιλώδη. Επίσης τα εδάφη θα πρέπει να περιέχουν κάλιο, που θα χρησιμοποιήσει το δέντρο για τους καρπούς του και να αποστραγγίζονται καλά.

Την ανάπτυξη του δέντρου και την καρποφορία τα ευνοούν η ηλιοφάνεια και ο γλυκός χειμώνας. Μερικές ποικιλίες μπορούν να καλλιεργηθούν σε υψόμετρο των 1000 μέτρων.

Οι ρίζες της ελιάς μπορούν φτάσουν σε μεγάλο βάθος, όταν το έδαφος είναι πετρώδης και αμμώδης. Σε συνεκτικά εδάφη οι ρίζες ασφυκτιούν λόγω υγρασία και αναπτύσσονται επιφανειακά, έτσι δυσκολεύονται να πραγματοποιηθούν οι καλλιεργητικές επεμβάσεις. Το ύψος φτάνει τα 20 μέτρα, ο κορμός διακλαδίζεται στους βραχίονες, οι βραχίονες στα κλαδιά και τα κλαδιά στους βλαστούς που χωρίζονται σε: ξυλοφόρους, ανθοφόρους, μεικτούς και λαίμαργους.

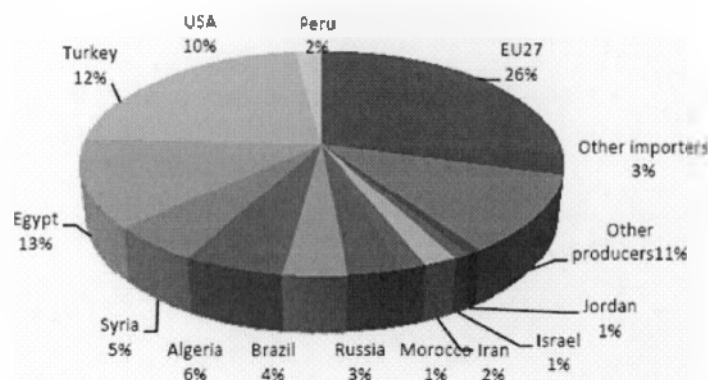
Τα φύλλα είναι λογχοειδή, μακρόστενα παχιά με λεπτό και μικρό μίσχο. Η περιφέρεια τους είναι λεία. Η πάνω επιφάνεια τους είναι βαθυπράσινη ή ανοιχτοπράσινη, ενώ η κάτω επιφάνεια είναι γκριζα ή λευκή με άφθονα τριχίδια. Τα μάτια της είναι στις μασχάλες των φύλλων και είναι ξυλοφόρα ή ανθοφόρα, τα άνθη είναι άφθονα, μικρά, κιτρινόλευκα, έχουν τέσσερα πέταλα και μυρίζουν όμορφα. Βγαίνουν σε ταξιανθίες στις μασχάλες των φύλλων και σε βλαστάρια του περασμένου χρόνου (Richard Fooks, n.d.).

1.4. Η παγκόσμια παραγωγή της ελιάς

Υπάρχουν στο κόσμο γύρω στα 800 εκατομμύρια δέντρα που καλύπτουν γύρω στα 9 εκατομμύρια εκτάρια (ha), με ετήσια παραγωγή γύρω στα 13.7 εκατομμύρια τόνους (t). Οι 720.000 παράγονται για την κατανάλωση της ελιάς και οι 8.680.000 (t) για την παραγωγή ελαιόλαδου. Γύρω στους 260.000 τόνους ελαιόλαδου και στους 200.000 τόνους επιτραπέζιας ελιάς βρίσκονται στην αγορά. Η μεγαλύτερη εξαγωγική χώρα είναι η Ισπανία.

Οι 300.000 τόνοι παράγονται στην Ελλάδα όπου το 65% καταναλώνεται από την τοπική αγορά, ενώ οι 100.000 τόνοι εξάγονται στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Το 75% όλου του ελαιολάδου παράγεται στην Ελλάδα και είναι εξαπλωμένο στην παγκόσμια αγορά. Όπου μοιράζεται το 4.2% παραγωγής ελαιολάδου στον κόσμο και το 8.7% εξάγεται (B.L.Raina *et al.*, 2003).

Είχε υπολογιστεί για την περίοδο 2010-2011, ότι η παραγωγή των επιτραπέζιων ελιών θα έφτανε στους 2.565 τόνους, ενώ η κατανάλωση στους 2.387. Στο **διάγραμμα 1** φαίνεται η παγκόσμια κατανάλωση της επιτραπέζιας ελιάς.



Παγκόσμια κατανάλωση επιτραπέζιων ελιών Πηγή: International Olive Council

Διάγραμμα 1 : Παγκόσμια κατανάλωση της επιτραπέζιας ελιάς. **Πηγή :** Ταγκαλάγκη, 2012

Μετά την Ισπανία, οι σημαντικότερες χώρες σε παραγωγή είναι η Ελλάδα, τρίτη η Ιταλία και τέταρτη η Πορτογαλία. Επιπλέον, η μεγαλύτερη χώρα παραγωγής ελαιόκαρπου είναι η Αίγυπτος (19% της παγκόσμιας παραγωγής). Έπειτα ακολουθεί η Τουρκία με 17%, η Αργεντινή με 8%, η Συρία με 6%, η Αλγερία με 5% και το Μαρόκο 4%. Το 61% υπολογίζεται ότι καταναλώνεται στις ΗΠΑ, στη Τουρκία, την Ε.Ε και την Αίγυπτο. Οι σημαντικότεροι εισαγωγείς είναι η Ρωσία και η Βραζιλία (Ταγκαλάγκη, 2012).

Ο International Olive oil Council (IOOC, 2012), υπολόγισε ότι η παγκόσμια παραγωγή επιτραπέζιας ελιάς έφτασε στους 2.440.000 τόνους για το 2011-2012. Οι περισσότερες παρήχθησαν στην Ισπανία, την Τουρκία, την Ελλάδα και την Αίγυπτο.

1.5. Η μέση χημική σύσταση του ελαιόκαρπου

Η μέση χημική σύσταση του ελαιόκαρπου είναι: νερό (50-70%), έλαιο (22%), πρωτεΐνες (1.5-3%), υδατάνθρακες (19%), κυτταρίνη (6%), ανόργανα (τέφρα 1.5%) (Fedeli, 1997 & Kiritsakis, 1990). Άλλα σημαντικά συστατικά του ελαιόκαρπου είναι πηκτίνες, οργανικά οξέα, χρωστικές (χλωροφύλλες, καροτενοειδή, ανθοκυάνες) και γλυκοζίδια των φαινόλων (Lousser *et al.*, 1978 & Boskou, 1996). Επίσης έχουν ανιχνευθεί ένζυμα όπως κυτταρινάσες (Heredia Moreno *et al.*, 1985), χλωροφυλλάσες (Minguez-Mosquera *et al.*, 1994), πολυγαλακτουρονάση και πηκτινестεράση (Castillo Gomez *et al.*, 1978 &

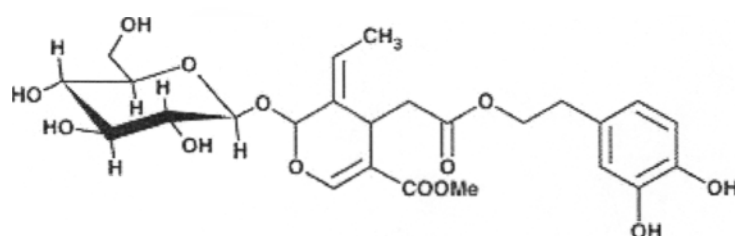
Minguez-Mosquera *et al.*, 1982), καθώς λιπάση, λιποξυγονάση, φαινολοξειδάση και υπεροξειδάση. Καθώς επίσης απλά σάκχαρα όπως η γλυκόζη, η φρουκτόζη, η μαννόζη, η γαλακτόζη και η σακχαρόζη (Ζακυνθινός, 2010).

1.6. Η διαφορά από τα άλλα πυρηνόκαρπα και στα φαινολικά συστατικά

Ο ελαιόκαρπος ως προς τα υπόλοιπα πυρηνόκαρπα διαφέρει ως προς τη χημική σύσταση και τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά εξαιτίας κάποιων παραγόντων (Κυριακοπούλου, 2008):

- Την περιεκτικότητα σε σάκχαρα, όταν οι άλλες δρύπες έχουν 12% ο ελαιόκαρπος έχει 2.5-6%
- Τη μεγάλη περιεκτικότητα της σάρκας σε έλαιο όταν οι άλλες δρύπες έχουν 1.55% περίπου η ελιά έχει 17-30%
- Την ύπαρξη της υδατοδιαλύτης πολυφαινόλης που λέγεται ελευρωπαΐνη (εικόνα 2) και η οποία είναι υπεύθυνη για τη πικρή γεύση στον ελαιόκαρπο.

Εκτός από την ελευρωπαΐνη, άλλα φαινολικά συστατικά που περιέχει ο ελαιόκαρπος είναι η υδροξυτυροσόλη ή 3,4διυδροξυφαινυλοαιθανόλη, η τυροσόλη, ένας εστέρας του καφεϊκού οξέος με ραμνόζη στο μόριο της οποίας είναι δεσμευμένη γλυκοζιτικά υδροξυτυροσόλη (verbascoside), το βανιλικό οξύ, το ελενολικό οξύ και το π-κουμαρικό οξύ (Brenes *et al.*, 1992). Επίσης έχουν βρεθεί φλαβόνες, φλαβονοειδή και σεκοϊριδοειδή (Marsilio *et al.*, 2001). Η περιεκτικότητα σε φαινολικά συστατικά στη σάρκα της ελιάς εξαρτάται από τη ποικιλία του καρπού. Όταν είναι άγουρος ο ελαιόκαρπος κυμαίνονται τα φαινολικά συστατικά από 1.96%-2% και στις ώριμες κυμαίνεται 0.98%-1%.

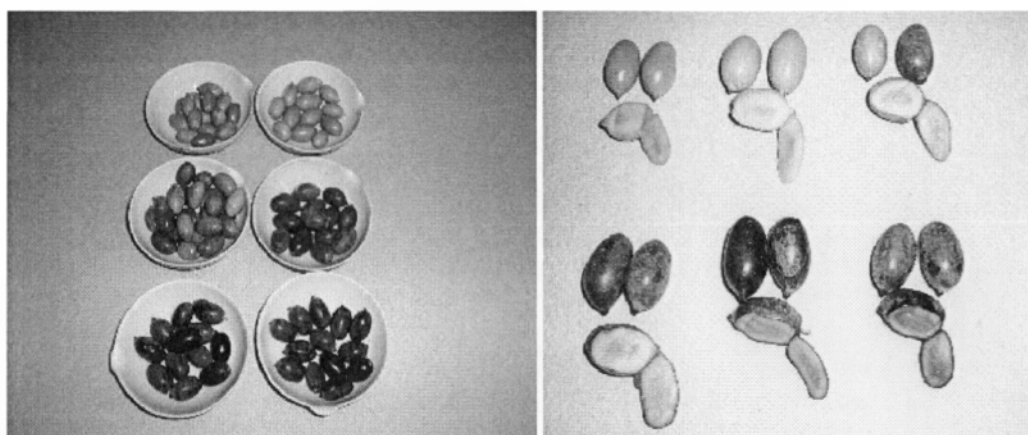


Εικόνα 2 : Συντακτικός τύπος της ελευρωπαΐνης (C₂₅H₃₂O₁₃). Πηγή : Κάλτσα, 2010.

1.7. Η ωρίμανση του καρπού

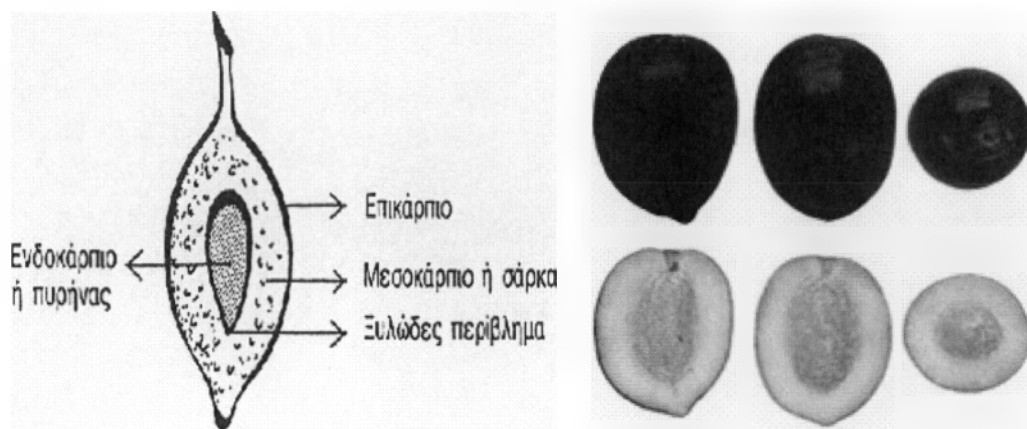
Η ωρίμανση του καρπού είναι μια μακρόχρονη και αργή διαδικασία που διαρκεί για αρκετούς μήνες και εξαρτάται από το γεωγραφικό πλάτος της περιοχής που καλλιεργείται, την ποικιλία, την κατάσταση υγείας, την ηλικία του ελαιόδεντρου και τη διαθεσιμότητα του νερού, τη θερμοκρασία, το φως, τη μέθοδο καλλιέργειας και τη χρήση λιπασμάτων (Kiritsakis, 1990 & Boskou, 1996).

Κατά το πρώτο στάδιο η ωρίμανση είναι ταχεία, τον Αύγουστο με Σεπτέμβριο που είναι το δεύτερο στάδιο είναι πιο αργή και στο τρίτο στάδιο γίνεται πιο ταχεία από πράσινο προς κίτρινο, κόκκινο (εικόνα 3), (Kiritsakis,1990).



Εικόνα 3 : α), β) Μεταβολές στο χρώμα και στο μέγεθος κατά τα 3 στάδια αύξησης του ελαιόκαρπου (Φωτογραφία: Δρ. Μετζιδάκης Ι.). Πηγή : Ζακυνθινός, 2010.

Το πρώτο μέρος του καρπού που αναπτύσσεται είναι το ενδοκάρπιο (πυρήνας) και ακολουθεί με γρήγορο ρυθμό η ανάπτυξη της σάρκας. Η διαμόρφωση του ενδοκαρπίου και του μεσοκαρπίου του καρπού πραγματοποιείται από το Μάιο μέχρι και το δεύτερο δεκαήμερο του Ιουλίου, ή και αργότερα. Η ξυλοποίηση των ιστών του ενδοκαρπίου πραγματοποιείται βαθμιαία και σύμφωνα με ενδείξεις, ότι ξεκινά από τα στρώματα που είναι κοντά στην κεντρική κοιλότητα και προχωρά προς τα επιφανειακά. Κατά τη διαμόρφωση του ξυλώδους ενδοκαρπίου, το σαρκώδες μέρος δηλαδή το μεσοκάρπιο καταλαμβάνει ένα λεπτό επιφανειακό στρώμα. Όταν ολοκληρωθεί η ανάπτυξη του ενδοκαρπίου αρχίζει η ανάπτυξη του μεσοκαρπίου που ολοκληρώνεται το φθινόπωρο με χειμώνα (εικόνα 4), (Ζακυνθινός, 2010).



Εικόνα 4 : Σχηματική παράσταση καρπού και κατανομή ελαιολάδου και κατανομή ελαιολάδου ανά τμήμα του ελαιοκάρπου. Καρπός : δρύπη με σχήμα κατά κόρον ωσειδές. Δύο κύρια μέρη : το περικάρπιο και το ενδοκάρπιο. Κατανομή ελαίου : 96-98% στο περικάρπιο & 2-4% στο ενδοκάρπιο. Πηγή : Ζακυνθινός, 2010.

Ο καρπός τον Οκτώβριο με Νοέμβριο αυξάνει το βάρος του, αλλά στη συνέχεια μειώνεται λόγω πτώσης της υγρασίας. Κατά τα τέλη του Ιουλίου ξεκινά η συσσώρευση του ελαίου. Τη διάρκεια του φθινοπώρου και του χειμώνα ο καρπός μαυρίζει και η περιεκτικότητα σε έλαιο φτάνει στο μέγιστο. Το έλαιο συγκεντρώνεται κυρίως στο περικάρπιο (96-98%) (Boskou, 1996).

Ο ελαιοκάρπος έχει υψηλή περιεκτικότητα σε λιπαρές ουσίες. Η σύνθεση των λιπαρών ουσιών μεταβάλλεται κατά την ωρίμανση. Το ποσοστό του παλμιτικού, του λινολενικού και του λινελαϊκού μειώνεται και αυξάνονται τα επίπεδα του στεατικού και του ελαϊκού οξέος. Η μείωση των σακχάρων είναι σημαντική για τη ζύμωση, επειδή αποτελεί την κύρια πηγή άνθρακα για τη μικροβιακή ανάπτυξη. Αντίθετα, στις πράσινες είναι δύσκολη η μικροβιακή ανάπτυξη επειδή έχουν επεξεργαστεί με καυστικό νάτριο και έχουν έλλειψη ζυμωτικών συστατικών. Περιέχεται στις ελιές σημαντική ποσότητα μανιτόλης, η οποία δε χρησιμοποιείται από τους μικροοργανισμούς. Οι νωπές ελιές περιέχουν σημαντικά οργανικά οξέα όπως το κιτρικό, το μηλικό, το οξαλικό οξύ και διαιτητικές ίνες κυρίως κυτταρίνη, ημικυτταρίνη, λιγνίνη σε ποσοστό 0.3-0.6%. Χαμηλή είναι η συγκέντρωση του καλίου, ενώ αφθονότερο είναι η τέφρα. Το 3% με 6% επί ξηράς ουσίας στον ελαιοκάρπο είναι οι φαινολικές ενώσεις. Οι ελιές αρχικά είναι πράσινες από τις χλωροφύλλες και ρόδινο έως πορφυρό στις ώριμες είναι από τις ανθοκυάνες.

Τέλος, οι πράσινοι καρποί είναι πλούσιοι σε καροτενοειδή που προσδίδουν το κίτρινο χρώμα (Boskou, 1996).

1.8. Θρεπτικά συστατικά του ελαιόκαρπου

Έρευνες που έγιναν για τη θρεπτική αξία της ελιάς επέδειξαν τις ευεργετικές ιδιότητες της στον άνθρωπο. Η ελιά αποτελεί θαυμάσια πηγή μονοακόρεστων λιπαρών οξέων, που μειώνουν τη κακή χοληστερόλη LDL, ενώ ευνοούν τα επίπεδα της χοληστερόλης HDL, προφυλάσσοντας τις αρτηρίες, αφού το λίπος του ελαιόκαρπου περιέχει περίπου 73% μονοακόρεστα λιπαρά οξέα, 12% πολυακόρεστα και 15% κεκορεσμένα. Η ελιά παρέχει στον οργανισμό ίνες και μέταλλα και είναι πηγή βιταμίνης E, που είναι φυσικό αντιοξειδωτικό. Επίσης είναι γνωστή η προληπτική της δράσης όσον αφορά ασθένειες όπως είναι η αρτηριοσκλήρωση, οι καρδιαγγειακές παθήσεις, οι ηπατικές δυσλειτουργίες και οι ασθένειες του νευρικού συστήματος. Επίσης η βιταμίνη E, επιβραδύνει αλλοιώσεις των κυτταρικών μεμβρανών και καταπολεμά την οστεοπόρωση. Στο παρακάτω πίνακα 1 παρουσιάζονται τα θρεπτικά συστατικά διαφορετικών ειδών ελιάς (Γιαννακουδάκη & Ποζατζίδου, n.d.).

Πίνακας 1 Θρεπτική ανάλυση των διαφορετικών ειδών ελιάς

Ελιάς (στη 100 g)	Ελιάς καλαμών	Ελιάς Καλαμών βιολογικές	Μυρτές σταφιδασελιές Κρήτης	Ελιάς πράσινες γασιστές Κρήτης	Ελιάς Χολκιδικής πράσινες
Θερμίδες σε Kcal	204	234	393	320	170
Πρωτεΐνες σε g	1,5	1,6	1,9	2,1	1,1
Υδατάνθρακες σε g	0,2	0,3	0,2	0,1	0,1
Λίπη σε g	21,9	25,2	42,7	34,6	19,4
Νερό σε g	68	62,5	33,1	49,1	71,5
Φυτικές ίνες σε g	-	-	-	-	-
Βιταμίνη A σε μg	-	-	-	200	200
Ασβέστιο σε mg	71	89	76	59	94
Κάλιο σε mg	152	79	-	-	91
Μαγνήσιο σε mg	52	56	113	77	55
Νάτριο σε mg	577	787	-	-	651
Σίδηρος σε mg	2,7	5,2	6,9	-	5
Φώσφορος σε mg	246	380	352	322	260
Σελήνιο σε μg	-	-	-	4,7	-
Κρώμιο σε μg	2,3	13,5	-	-	-

Πίνακας 1 : Θρεπτικά συστατικά διαφορετικών ελιών. **Πηγή** : Γιαννακουδάκη & Ποζατζίδου, n.d.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. Η ΕΠΙΤΡΑΠΕΖΙΑ ΕΛΙΑ

2.1. Γενικά

Οι επιτραπέζιες ελιές είναι ζυμωμένο παραδοσιακό προϊόν των χωρών της Μεσογείου, όπου η παραγωγή τους είναι διαδεδομένη και η κατανάλωση τους σε όλο τον κόσμο, σε αυτό το προϊόν οι ζύμες παίζουν διπλό ρόλο, καθ' όλη τη διάρκεια της ζύμωσης τους παρουσιάζουν το ενδιαφέρον ότι παράγουν ενώσεις με σημαντικό ρόλο στην ποιότητα και την γεύση του τελικού προϊόντος (F.N. Arroyo-López *et al.*, 2008).

2.2. Η νομοθεσία

Η ελιά εμπίπτει στην κατηγορία τροφίμων φυτικής προέλευσης διατηρημένο με αλάτι, ξύδι, λάδι ή οινόπνευμα (Κώδικας Τροφίμων Ποτών και Αντικείμενων Κοινής Χρήσης, 2003). Κυρίως είναι οι «ώριμοι ή ημιώροφοι καρποί της ευρωπαϊκής ελιάς οι διατιθέμενοι στην κατανάλωση κατόπιν ειδικής επεξεργασίας και που έγιναν διατηρήσιμοι με αλάτισμα ή σε ξύδι ή σε άλμη ή με ελαιόλαδο» (αρθ.123, Κεφάλαιο XIII του κώδικα ΚΤΠ, παρ 9).

Σύμφωνα με το Διεθνές Συμβούλιο Ελαιολάδου (1991), ως επιτραπέζια ελιά καθορίζεται ορίζεται ο υγιής καρπός καθορισμένων ποικιλιών του καλλιεργούμενου δέντρου (*Olea europaea sativa*), που συγκομίζεται σε στάδιο κατάλληλης ωριμότητας και ποιότητας, ώστε μετά από κατάλληλη επεξεργασία να δώσει ένα καλά συντηρούμενο βρώσιμο προϊόν. Στην επεξεργασία αυτή μπορούν προστεθούν διάφορα προϊόντα ή αρωματικές ύλες (αρτύματα) καλής ποιότητας. Κάθε μέθοδος επεξεργασίας στοχεύει στην αποικοδόμηση του φαινολικού γλυκοζίτη «ελευρωπαΐνη», που προσδίδει πικρή γεύση στους καρπούς με αποτέλεσμα να καθιστά αδύνατη την άμεση κατανάλωση τους (Δέρβα, 2006).

2.3. Ποιοτικά χαρακτηριστικά ελαιοκάρπου

2.3.1. Γενικά

Η ποιότητα οποιουδήποτε προϊόντος, επομένως και της ελιάς είναι συνυφασμένη με ορισμένα ποιοτικά χαρακτηριστικά από τα οποία προσδιορίζεται ο βαθμός αποδοχής από το καταναλωτικό κοινό. Έτσι η ελιά μπορεί να είναι, είτε

άριστης αποδοχής και υψηλής ποιότητας, είτε μέσης αποδοχής, δηλαδή μέτρια ποιότητας ή μικρής αποδοχής δηλαδή κακής ποιότητας έως απορριπτέος.

Η εκτίμηση των ποιοτικών χαρακτηριστικών ενός προϊόντος μπορεί να γίνει είτε με τα υποκειμενικά κριτήρια του καταναλωτή, είτε με αντικειμενικά σε εργαστήριο με την χρήση εργαστηριακών μεθόδων. Όπου με τη χρήση οργάνων και συσκευών, πραγματοποιούνται φυσικές, χημικές και φυσικοχημικές αναλύσεις (Μπαλατσούρας, 2004).

Σχετικές έννοιες με τη ποιότητα του τροφίμου είναι ο ποιοτικός έλεγχος (quality control) και η διασφάλιση ποιότητας (quality assurance) που μελετούν τη ποιότητα από δυναμικής σκοπιάς και όχι από στατιστικής. Αποσκοπούν στη δημιουργία ενός προϊόντος με προκαθορισμένο επίπεδο ποιότητας, ώστε να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του καταναλωτικού κοινού και επιπλέον να είναι ανταγωνιστικό για την αγορά που προορίζεται (Αθανασόπουλος, 1986).

2.3.2. Το μέγεθος

Από την ποικιλία εξαρτάται το μέγεθος του καρπού, που επηρεάζεται από τον όγκο του φορτίου του δένδρου, τη λίπανση, την άρδευση και από άλλες καλλιεργητικές φροντίδες. Η σχέση του βάρους της σάρκας προς το βάρος του πυρήνα θα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν μεγαλύτερη και να κυμαίνεται από 5-12:1, καθορίζει τη καταλληλότητα του καρπού για την παρασκευή της βρώσιμης ελιάς. Όσο μεγαλύτερη η αναλογία αυτή τόσο μεγαλύτερη είναι η εμπορική αξία (Στραφιώτης, 2009). Ο ελαιόκαρπος για να ταξινομηθεί κατά μέγεθος ζυγίζεται 1kg από κάθε μέγεθος, ανάλογα τον καρπό που απαρτίζει την ποσότητα αυτή τον κατατάσσουμε σε εμπορική ονομασία (πίνακας 2), (Κυριακοπούλου, 2008).

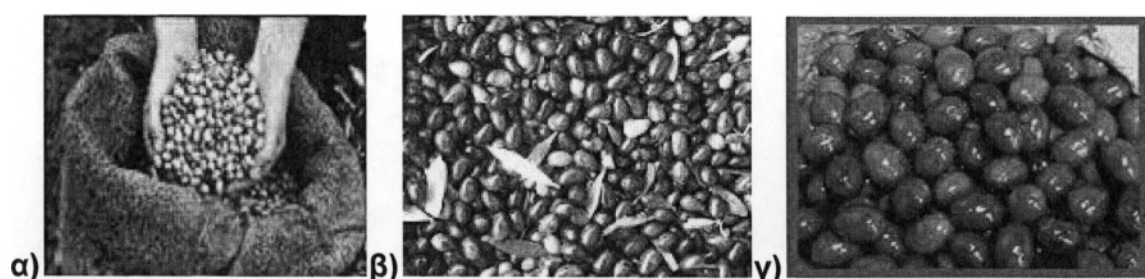
ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΤΕΜΑΧΙΩΝ ΑΝΑ ΚΙΛΟ
Super mammouth	91-100
Mammouth	101-110
Super Colossal	111-120
Colossal	121-140

Giants	141-160
Extra Jumbo	161-180
Jumbo	181-200
Extra Large	201-230
Large	231-260
Superior	261-290
Brilliant	291-320
Fine	321-350
Bullets	351-380

Πίνακας 2: Η εμπορική ονομασία του ελαιοκάρπου. **Πηγή :** Κυριακοπούλου, 2008.

2.3.3. Το μέγεθος του πυρήνα

Οι ελιές με βάση το μέγεθος του πυρήνα χωρίζονται σε μικροπύρηνες, μεσοπύρηνες και μακροπύρηνες (**εικόνα 5**). Η καλύτερη περίπτωση για τη βιομηχανία είναι η μικροπύρηνη και κυρίως αν είναι αδρόκαρπες. Ο πυρήνας κατά τη μύση θα πρέπει να απομακρύνεται εύκολα από τη σάρκα καθώς και κατά την εκπυρήνωση προκειμένου να γεμιστεί η ελιά με αμύγδαλο, πιπεριά κ.α. (**Στραφιιώτης, 2009**).



Εικόνα 5: α) Μικρόκαρπη (αριστερά), β) Μεσόκαρπη (μεσαία), γ) Μεγαλόκαρπη (δεξιά). **Πηγή :** <http://www.kpe-pertouliou-trikkaion.gr>.

2.3.4. Η επιδερμίδα του ελαιοκάρπου

Ο καρπός θα πρέπει να έχει λεπτή και ελαστική επιδερμίδα ώστε να αντέξει τη κάθε επεξεργασία και συντήρηση, καθώς και τις αντίξοες περιβαλλοντικές συνθήκες (Στραφιώτης, 2009).

2.3.5. Η περιεκτικότητα σε σάκχαρα

Η περιεκτικότητα των ζυμώσιμων συστατικών στον καρπό είναι υψηλή και αυτό αποτελεί προτέρημα και εξασφαλίζει επιτυχή ζύμωση. Κατά τη ζύμωση, τα ζυμώσιμα συστατικά μετατρέπονται σε γαλακτικό οξύ, που μαζί με την άλμη και την απουσία αέρα συμβάλουν στη συντήρηση του προϊόντος.

2.3.6. Η περιεκτικότητα σε έλαιο

Η ελαιοπεριεκτικότητα στον καρπό θα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν χαμηλή, 20% ή και μικρότερη. Αλλιώς επηρεάζεται η υφή και τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά καθώς οι καρποί είναι ευπαθείς στην τάγγιση.

2.3.7. Η γευσοσμία

Οι τεχνητώς μαύρες ελιές και άλλες επιτραπέζιες ελιές έχουν χαρακτηριστική γεύση και άρωμα. Η γεύση της βρώσιμης ελιάς οφείλεται κυρίως στο μαγειρικό αλάτι που διαχέεται στη σάρκα, σε οργανικά οξέα, στην ελευρωπαΐνη, σε άλλα φαινολικά συστατικά και συστατικά μικρότερου ενδιαφέροντος.

2.3.8. Η υφή

Είναι καλύτερης ποιότητας το τελικό προϊόν, όταν έχει όσο το δυνατόν μεγαλύτερη συνεκτικότητα. Η συνεκτικότητα της υφής του καρπού στα πρώτα τα στάδια βρίσκεται στο βέλτιστο της, στη συνέχεια μειώνεται σταδιακά (Στραφιώτης, 2009).

2.4. Εμπορικοί τύποι ελιάς

Οι εμπορικοί τύποι προσδιορίζονται από δύο χαρακτηριστικά (Μπαλατσούρας, 1972):

1. Το χρώμα και

2. Το τρόπο συντηρήσεως

Ειδικότερα το χρώμα μπορεί να είναι:

1. Πράσινο
2. Φυσικό μαύρο με διαβαθμίσεις το ερυθρό και το ξανθό
3. Το τεχνητό μαύρο που αποκτιέται από επεξεργασία με διάλυμα καυστικού νατρίου και οξείδωση υπό συνθήκες αερισμού.

Ωστόσο, η συντήρηση επιτυγχάνεται με:

1. Οξέα (γαλακτικό οξύ και οξικό)
2. Αλάτι είτε σε μορφή άλμης, είτε σε μορφή ξηρού
3. Αναεροβίωση δηλαδή με τον αποκλεισμό του αέρα στο χώρο που ζυμώνονται και συσκευάζονται για να διοχετευθούν στο εμπόριο.

Οι κύριοι εμπορικοί τύποι είναι οι Πράσινες ελιές Ισπανικού τύπου, οι μαύρες φυσικώς και οι τεχνητώς, ξανθές και άλλες ελιές σε κονσέρβες ή όχι (**Μπαλατσούρας, 2004**). Από τους παραπάνω εμπορικούς τύπους δημιουργούνται και άλλα προϊόντα, όπως φαίνεται από τα παρακάτω:

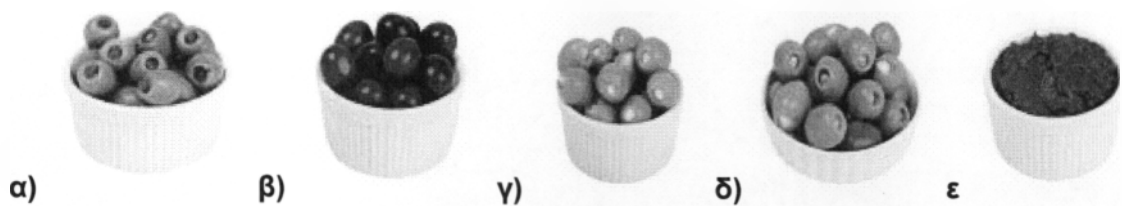
- **Φυσικά ώριμες ελιές σε άλμη.** (Greek naturally ripe olives inbrine). Μαζεύονται ώριμες, ξεπικρίζονται και συντηρούνται σε άλμη.
- **Επεξεργασμένες πράσινες ελιές σε άλμη.** (γνωστές σαν ελιές ισπανικού τύπου).
- **Ανεπεξέργαστες πράσινες ελιές σε άλμη.** Συντηρούνται με φυσική ζύμωση.
- **Επεξεργασμένες ελιές χρώματος στροφής σε άλμη (ξανθές).** Μαζεύονται ημιώριμες (στο χρώμα στροφής), ξεπικρίζονται με σόδα, υποβάλλονται σε ζύμωση, συντηρούνται σε άλμη ή με παστερίωση.
- **Ανεπεξέργαστες ελιές χρώματος στροφής σε άλμη (ξανθές).** Μπαίνουν κατευθείαν στην άλμη όπου ζυμώνονται.
- **Ελιές τεχνητά μαυρισμένες με καυστικό νάτριο και οξείδωση.** Μαζεύονται πριν ωριμάσουν. Μετά την συσκευασία υφίστανται θερμική επεξεργασία (αποστείρωση), California-style ripe olives.

- **Ελιές τεχνητά μαυρισμένες και ζυμωμένες σε άλμη.** Όπως οι προηγούμενες αλλά έχουν υποστεί ζύμωση και συντηρούνται ή στην άλμη ή με αποστείρωση-παστερίωση ακόμη και με προσθήκη συντηρητικών.
- **Συρρικνωμένες μαύρες ελιές.** Μαζεύονται ώριμες. Ξεπικρίζονται με ελαφρά επεξεργασία σε σόδα και στρωματώνονται στα βαρέλια με χοντρό αλάτι όπου ζαρώνουν (ελιές façon greque)
- **Ανεπεξέργαστες φυσικά συρρικνωμένες ελιές.** Υπερώριμες συρρικνωμένες ελιές στο δέντρο. Στρωματώνονται, χωρίς ξεπίκρισμα, σε βαρέλια με χοντρό αλάτι.
- **Ανεπεξέργαστες και διάτρητες μαύρες ελιές σε αλάτι.** Ωριμες ελιές που πριν στρωματωθούν με χοντρό αλάτι τους τρυπούν την επιδερμίδα σε αρκετά μέρη.
- **Αφυδατωμένες μαύρες ελιές.** Ωριμες μαύρες ελιές που ζεματίζονται και αφυδατώνονται σε ήπιες συνθήκες.
- **Τσακιστές ελιές.** Άγουρες τσακισμένες ελιές σε άλμη.
- **Ελιές χαρακτές σε οξάλμη.** Χαρακτές μαύρες ή πράσινες ή χρώματος στροφής(ξανθές) με ξεπίκρισμα σε άλμη και συντήρηση σε οξάλμη.

2.4.1. Ειδικές συνταγές και τρόποι συσκευασίας

Στο εμπόριο κυκλοφορούν συνταγές ανάλογα με το ζυμώμενο προϊόν, τη διάφορη σύνθεση του παρασκευαστή και τις απαιτήσεις του πελάτη (εικόνα 6), (Μπαλατσούρας, 2004).

- Ελιές ολόκληρες με ή χωρίς το ποδίσκο, εκπυρηνωμένες (χωρίς κουκούτσι), παραγεμισμένες με πιπεριά, σκόρδο, αμύγδαλο
- Ήμισυ ελιών εκπυρηνωμένων ή παραγεμισμένων και τεμαχισμένων στα δύο καθέτως ή οριζοντίως
- Τέταρτα ελιών
- Ελιές κιμαδιασμένες
- Πάστα ελιάς
- Ελιές σπασμένες
- Ελιές σε σαλάτα
- Ελιές με ή χωρίς κάπαρη.



Εικόνα 6 : α) Πράσινη γεμιστή με πιπεριά, β) Καλαμών, γ) Πράσινες γεμιστές με αμύγδαλο, δ) Πράσινη γεμιστή με σκόρδο και ε) Πάστα ελιάς από καλαμών ελιά. **Πηγή:** <http://www.aristonfoods.gr>.

Οι ελιές που είναι έτοιμες για το εμπόριο, παραγεμισμένες ή απλώς εκπυρηνωμένες και ολόκληρες για να συσκευασθούν σε γυάλινα ή σε άλλους διαφανείς περιέκτες τοποθετούνται είτε στη τύχη (randomly thrown) είτε στοιχισμένες σε γεωμετρικά σχήματα. Η πιπεριά και άλλα υλικά είναι προς τα έξω για να είναι εμφανή. Στην **εικόνα 7** παρουσιάζονται διάφορες συσκευασίες.



Εικόνα 7 : α) Γυάλινο βάζο, β) Βαρελάκι PET, γ) Πλαστικό δοχείο, δ) Δοχείο από λευκοσίδηρο, ε) Πλαστικές σακούλες κενού. **Πηγή :** <http://www.aristonfoods.gr>.

2.5. Τα ελαττώματα του καρπού

Σημαντικό ρόλο για την αποφυγή των ελαττωμάτων παίζει ο τρόπος συγκομιδής, θα πρέπει ο ελαιοκάρπος να συγκομίζεται με τα χέρια ώστε να αποφεύγονται οι μωλωπισμοί και οι τραυματισμοί, καθώς να είναι δυνατή η απομάκρυνση των ξένων υλών, όπως χώματα, χόρτα κ.λπ. Επιπλέον, παίζει ρόλο και η χρονική περίοδος της συγκομιδής, ανάλογα με το ζητούμενο τελικό προϊόν, στην ποιότητα του ελαιοκάρπου. Η ελαιοπεριεκτικότητα του καρπού εξαρτάται από το γεωγραφικό πλάτος, τις κλιματολογικές συνθήκες, τη διαθεσιμότητα του νερού και τις καλλιεργητικές φροντίδες, όπου επηρεάζουν την ποιότητα του ελαιοκάρπου.

Οι ελαιόκαρπτοι δεν πρέπει να έχουν ελαττώματα ή αλλοιώσεις γιατί επηρεάζεται η ποιότητα τους σημαντικά όσον αφορά την γεύση, την υφή και το άρωμα τους. Ακόμα επηρεάζεται αρνητικά η θρεπτική τους αξία, είτε κατά το στάδιο της συγκομιδής, είτε κατά την επεξεργασία, είτε ακόμα κατά το στάδιο της συντήρησης. Τα ελαττώματα αυτά κατηγοριοποιούνται (Δέρβα, 2006).

2.5.1. Η κατάταξη του ελαιοκάρπου σύμφωνα με τα ελαττώματα

Ο ελαιόκαρπος ανάλογα με τα ελαττώματα και ανοχές χωρίζεται σε κατηγορίες σύμφωνα με το Ενοποιημένο Κανονισμό Ποιότητας του Διεθνούς Συμβουλίου Ελαιολάδου (Δέρβα, 2006):

- **Extra:** ο ανώτερος ποιοτικά ελαιόκαρπος που διατηρεί στο μέγιστο τα χαρακτηριστικά της ποικιλίας του
- **Select** ή Πρώτη κατηγορία: είναι η ελιά καλή ποιότητας, που συγκομίζεται στο κατάλληλο στάδιο και διατηρεί τα χαρακτηριστικά της ποικιλίας της
- **Second** ή Δεύτερη κατηγορία: αυτή η κατηγορία δεν συγκαταλέγεται στις προηγούμενες κατηγορίες.

Στις ελιές Καλαμών και στην πράσινη ελιά, όπως φαίνεται και από τους πίνακες 3 και 4, τα ποσοστά απωλειών και για τις 2 ελιές για την κάθε κατηγορία είναι τα παρακάτω (IOOC, CODEX STAN 66-1981):

- Οι απώλειες για την **Extra** είναι 7%
- Οι απώλειες για τη **Πρώτη** κατηγορία είναι 12%
- Οι απώλειες για τη **Δεύτερη** κατηγορία είναι 17%.

Λίστα ελαττωμάτων	Ανώτατο όριο ανοχής		
	Extra	First	Second
Ξένες ύλες στο1 kg			
1)δεν επηρεάζουν τη σάρκα	4	7	12
2)επηρεάζουν τη σάρκα	4	6	8
3)ζαρωμένοι(εκτός των φυσικών)	4	6	10
4)μαλακοί ή ινώδεις	3	6	12
5)ανομοιόμορφο χρώμα	2	4	10
6)κρυπτογαμική ζημιά	2	4	10
7)ζημιά από έντομα	3	6	12
8)από μη ορθολογικές καλλιέργειες	Στερείται	Στερείται	Στερείται
9)δάκος (με τρύπα εξόδου)	5	8	10
10)κοτσάνια εκτός του τύπου αυτού	1	2	5
11)κουκούτσια	-	1	2
12)θραύσματα	2	2	2

Πίνακας 3 : Όρια ανοχής-ελαττωμάτων των Καλαμών. **Πηγή :** IOOC, CODEX STAN 66-1981.

Λίστα ελαττωμάτων	Ανώτατο όριο ανοχής		
	Extra	First	Second
Ξένες ύλες ανά 1kg			
1)δεν επηρεάζουν τη σάρκα	3	5	7
2)επηρεάζουν τη σάρκα	2	3	5
3)ζαρωμένοι (εκτός των φυσικών)	1	2	5
4)μαλακοί ή ινώδεις	2	4	10
5)ανομοιόμορφο χρώμα	2	4	10
6)κρυπτογαμική ζημιά	2	4	10
7)ζημιά από έντομα	3	5	10
8) από μη ορθολογικές καλλιέργειες	Στερείται 2	Στερείται 3	Στερείται 6
9)δάκος (με τρύπα εξόδου)	1	2	5
10)κοτσάνια εκτός του τύπου αυτού	1	1	5
11)απώλεια γέμισης	Στερείται	1	2
12)κουκούτσια	2	2	2
13)θραύσματα	3	4	6
14)τσακιστές			

Πίνακας 4 : Όρια ανοχής - ελαττώματα της πράσινης ελιάς. **Πηγή :** IOOC, CODEX STAN 66-1981.

Η υφή μπορεί να είναι μαλακή ή ινώδης απ' όσο θα έπρεπε. Τα ελαττώματα που επηρεάζουν μόνο την επιδερμίδα και όχι τη σάρκα είναι στίγματα που έχουν προκληθεί από μωλωπισμούς, χτυπήματα και κηλίδες προκαλούμενες από τη τριβή στα κλαδιά χωρίς να επηρεάζει το μεσοκάρπιο. Ενώ τα ελαττώματα που επηρεάζουν είναι στίγματα που εμφανίζονται στο μεσοκάρπιο και μπορεί να είναι μεγαλύτερα των 9 mm και συνοδεύονται ή όχι με επιφανειακές κηλίδες. Τα κοτσάνια δεν θα πρέπει να ξεπερνάνε τα 3 mm εκτός από τις ελιές αυτού του τύπου. Οι ελιές οι εκपुरηνωμένες μπορεί να μην έχουν γέμιση (**Δέρβα, 2006**).

2.6. Η νοθεία της επιτραπέζιας ελιάς

Η επιτραπέζια ελιά σαν προϊόν δεν νοθεύεται ή νοθεύεται πολύ δύσκολα. Η νοθεία της δεν είναι επικίνδυνη για τον καταναλωτή, όπως συμβαίνει με τα άλλα

προϊόντα, μια μορφή είναι η νοθεία των επιτραπέζιων ελιών με ελαιόκαρπο κατώτερο, άλλων ποικιλιών ελιάς.

Η νοθεία γίνεται αντιληπτή μακροσκοπικά, λόγω των διαφορετικών μορφολογικών χαρακτηριστικών, γεύσης, οσμής κ.λπ., από τον ελαιόκαρπο διαφορετικής ποικιλίας. Επίσης μπορεί να γίνει νοθεία της φυσικώς ώριμης ελιάς με την τεχνητά μαύρη (με αλκάλι).

Ο έλεγχος γίνεται λαμβάνοντας υπόψη το χρώμα στις φυσικά ώριμες που πρακτικά είναι ανομοιόμορφο, ενώ των τεχνητών είναι ομοιόμορφο, έχουν το άφθαρτο μαύρο (κορακί) (Μπαλατσούρας, 2004).

2.7. Μέθοδοι συντήρησης του ελαιόκαρπου

Οι επιτραπέζιες ελιές που προωθούνται για κατανάλωση συντηρούνται με μία ή περισσότερες από τις παρακάτω μεθόδους (Δέρβα, 2006):

- Με τη ζύμωση όπου οι ελιές συντηρούνται λόγω φυσικοχημικών αλλαγών από την παρουσία οργανικών ενώσεων όπως είναι το αλάτι, μπαχαρικά κ.α.
- Με τη μερική ή την πλήρη απομάκρυνση του αέρα και την αντικατάσταση του με ένα κατάλληλο αδρανές αέριο ή μίγμα αερίων
- Με την ολική απομάκρυνση του αέρα δημιουργώντας κενό
- Προσθήκη συντηρητικών τα οποία έχουν εγκριθεί από την ισχύουσα νομοθεσία
- Με ψύξη, όπου το προϊόν συντηρείται σε χαμηλές θερμοκρασίες για την αποφυγή της αλλοίωσης του προϊόντος
- Με παστερίωση όπου οι ελιές υποβάλλονται σε θερμική επεξεργασία για να καταστραφούν οι βλαστικές μορφές των παθογόνων μικροοργανισμών
- Με αποστείρωση οι ελιές υποβάλλονται σε θερμική επεξεργασία για την καταστροφή ή την αδρανοποίηση οποιουδήποτε μικροοργανισμού, παθογόνου ή μη και τις τοξίνες του.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΕΛΙΩΝ

3.1. Γενικά

Οι επικρατέστερες ποικιλίες (εικόνα 8) που καλλιεργούνται στην Ελλάδα διακρίνονται σε 3 κατηγορίες: στις ελαιοποιήσιμες, στις επιτραπέζιες και στις διπλής χρήσης. Οι ελαιοποιήσιμες είναι οι (Ματσατσίνης, 2004) :

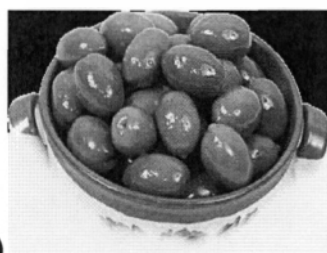
- Κορωνέικη
- Λιανολιά Κερκύρης
- Τσουνάτη
- Κολοβή ή Βαλανολιά
- Κουτσουρελιά

Οι επιτραπέζιες ελιές είναι οι:

- Νυχάτη Καλαμών
- Κονσερβολιά
- Ελιά Χαλκιδικής
- Καρυδολιά
- Ελιά Ηγουμενίτσας

Η διπλής χρήσης είναι οι:

- Μεγαρίτικη
- Κοθρέικη
- Θρουμπολιά.



α)



β)



γ)

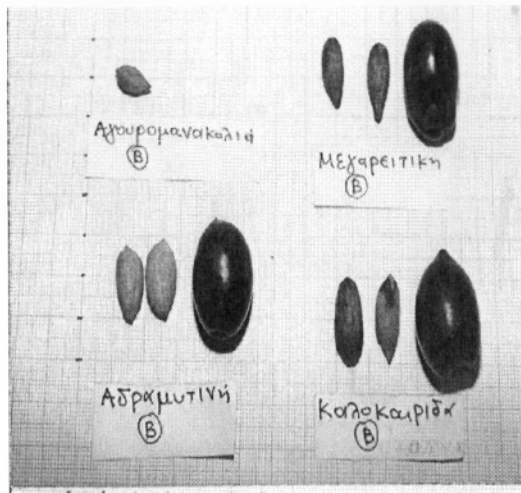
Εικόνα 8 : α) Κονσερβολιά Βολιώτικη (αριστερά), β) Καλαμών (μεσαία), γ) Χαλκιδικής (δεξιά). Πηγή : <http://kre-pertouliou-trikkaion.gr>.

Σύμφωνα με το **πίνακα 5** κατά τον Αναγνωστόπουλο παρουσιάζεται το βάρος σε γραμμάρια των χονδρόκαρπων, μεσόκαρπων και μικρόκαρπων ποικιλιών.

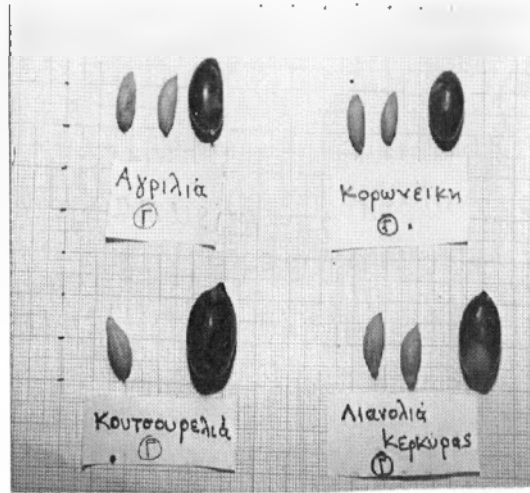
Α/Α	Ποικιλία	Βάρος σε γραμμάρια	
		Καρπός Πυρήνας	
Χονδρόκαρποι	1. Γαϊδουρεληά	10.5	0.98
	2. Αμυγδαλοληά	8.4	0.73
	3. Καροληά	7.8	0.86
	4. Βασιλικάδα	6.0	0.70
	5. Κολυμπάδα	6.0	1.15
	6. Κορυδοληά	5.8	0.76
	7. Κονσερβοληά	5.7	0.51
	8. Καλαμών	5.6	0.60
	9. Κοθρέικη	4.7	0.70
	10. Στρογγυλοληά	4.6	0.60
Μεσόκαρποι	11. Μεγαρείτικη	4.2	0.42
	12. Βαλανοληά	3.8	0.65
	13. Αδραματυνή	3.5	0.54
	14. Θρουμποληά	3.3	0.53
	15. Αγουρομανακοληά	3.3	0.47
	16. Πικροληά	3.2	0.33
	17. Καλοκαιρίδα	2.2	0.37
	18. Αμμοληά	2.8	0.46
	19. Δαφνελιά	2.7	0.62
Μικρόκαρποι	20. Μαστοειδής	2.6	0.37
	21. Μελοληά	2.4	0.40
	22. Μαυρεληά	2.4	0.32
	23. Τραγοληά	2.4	0.34
	24. Μυρτοληά	2.3	0.47
	25. Ληανοληά	2.3	0.27
	Κερκύρας	1.6	0.23
	26. Θιακή	1.3	0.17
	27. Κορωνέικη	1.2	0.20
28. Κουτσουρεληά			

Πίνακας 5 : Το βάρος σε γραμμάρια των χονδρόκαρπων, μεσόκαρπων και μικρόκαρπων ποικιλιών (κατά Αναγνωστόπουλο). **Πηγή :** Ζακυνθινός, 2010

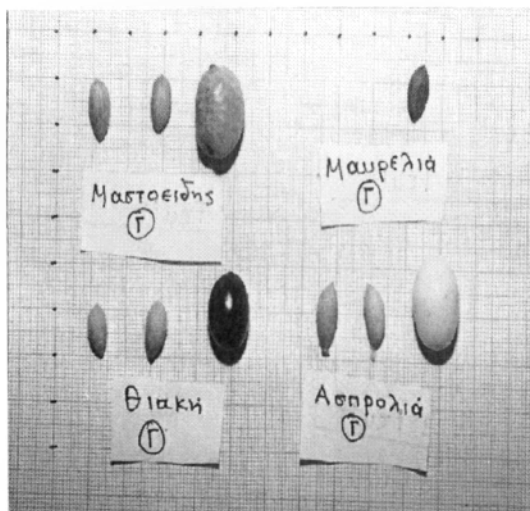
Επιπλέον στις ακόλουθες εικόνες α, β, γ, δ, ε και στ παρουσιάζονται μεσόκαρπες, μικρόκαρπες και χονδρόκαρπες ποικιλίες.



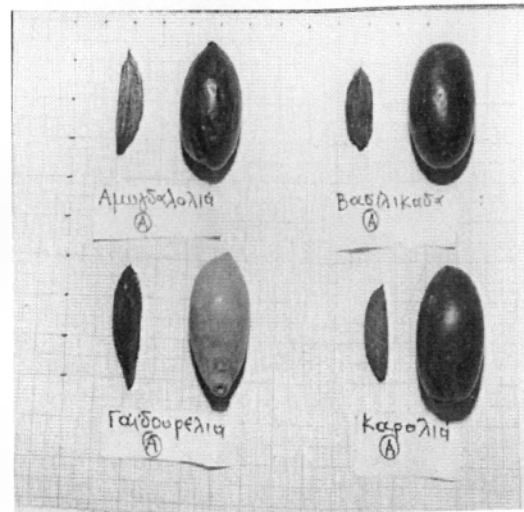
α) Μεσόκαρπες ποικιλίες



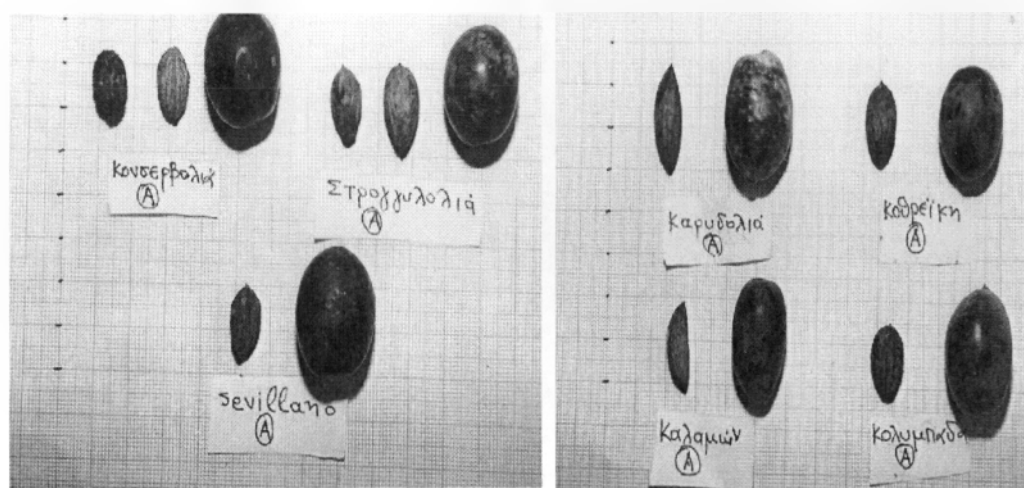
β) Μικρόκαρπες ποικιλίες



γ) Μικρόκαρπες ποικιλίες



δ) Χονδρόκαρπες ποικιλίες



ε) Χονδρόκαρπες ποικιλίες

στ) Χονδρόκαρπες ποικιλίες

Εικόνα 9: α) Μεσόκαρπες ποικιλίες, β) Μικρόκαρπες ποικιλίες, γ) Μικρόκαρπες ποικιλίες, δ) Χονδρόκαρπες ποικιλίες, ε) Χονδρόκαρπες ποικιλίες, στ) Χονδρόκαρπες ποικιλίες. Πηγή : Ζακυνθινός, 2010.

3.2. Οι ελιές ΠΟΠ και ΠΓΕ

Η ευρωπαϊκή ένωση δημιούργησε το σύστημα διασφάλισης ΠΟΠ (Προστατευόμενη Ονομασία Προέλευσης) στο πλαίσιο προώθησης και προστασίας των ποιοτικών αγροτικών προϊόντων. Ως ΠΟΠ χαρακτηρίζονται οι ελιές που έχουν κάποια ιδιαίτερα ποιοτικά και γευστικά χαρακτηριστικά που οφείλονται στη μοναδικότητα του μικροκλίματος και της γης του τόπου που παράγονται (Γιαννακουδάκη & Ποζατζίδου, n.d.). Επίσης, δημιούργησε το σύστημα ΠΓΕ (Προστατευόμενη Γεωγραφική Ένδειξη). Ως ΠΓΕ χαρακτηρίζεται το προϊόν, που κατάγεται από την εν λόγω περιοχή, η ποιότητα, η φήμη του και άλλα ποιοτικά χαρακτηριστικά μπορούν να αποδοθούν στην εν λόγω γεωγραφική ένδειξη. Ακόμη να παράγεται ή να επεξεργάζεται και να μεταποιείται στην οριοθετημένη γεωγραφική περιοχή. Στον **πίνακα 6** είναι καταγεγραμμένος ο κατάλογος προϊόντων Προστατευόμενης Ονομασίας Προέλευσης και Προστατευόμενης Γεωγραφικής Ένδειξης στα πλαίσια του κανονισμού (ΕΟΚ) αριθμού 510/06 του συμβουλίου (<http://elia-kalamatianoladi.gr>, n.d.).

1	Ελιά Καλαμάτας	ΠΟΠ	440304 / 11-11-1993 (ΦΕΚ 871/26-11-93)
2	Κονσερβολιά Αμφίσσης	ΠΟΠ	317746 / 18-01-1994 (ΦΕΚ 24/18-01-94)
3	Κονσερβολιά Άρτας	ΠΓΕ	317713 / 14-01-1994 (ΦΕΚ 17/14-01-94)
4	Κονσερβολιά Αταλάντης	ΠΟΠ	317740 / 18-01-1994 (ΦΕΚ 24/18-01-94)
5	Κονσερβολιά Ροβίων	ΠΟΠ	319102/ 18-01-1994 (ΦΕΚ 25/18-01-94)
6	Κονσερβολιά Στυλίδας	ΠΟΠ	317748 / 18-01-1994 (ΦΕΚ 23/18-01-94) & 318848 / 21-8-2008 (ΦΕΚ 1725 / 28-8-2008)
7	Θρούμπα Θάσου	ΠΟΠ	315781 / 14-01-1994 (ΦΕΚ 15/14-01-94)
8	Θρούμπα Χίου	ΠΟΠ	315800 / 14-01-1994 (ΦΕΚ 15/14-01-94)
9	Θρούμπα Αμπαδιάς Ρεθύμνης Κρήτης	ΠΓΕ	444281 / 23-12-1993 (ΦΕΚ 955/31-12-93)
10	Κονσερβολιά Πηλίου Βόλου	ΠΓΕ	317712 / 14-01-1994 (ΦΕΚ 17/14-01-94)

Πίνακας 6 : ΠΟΠ και ΠΓΕ ελιές. **Πηγή:** <http://elia-kalamatianoladi.gr>.

Ο οργανισμός ελέγχου της πιστής εφαρμογής των προδιαγραφών και των όρων του σχετικού ευρωπαϊκού κανονισμού (αριθ.510/2006) είναι ο Agrocert. (Οργανισμός Πιστοποίησης και Επίβλεψης Γεωργικών Προϊόντων), νομικό πρόσωπο ιδιωτικού δικαίου, υπό την εποπτεία του Υπουργείου Γεωργικής Ανάπτυξης και Τροφίμων. Ο Agrocert προβλέπει την ακόλουθη διαδικασία για να δώσει την πιστοποίηση της παραγωγής ενός προϊόντος ΠΟΠ ή ΠΓΕ (<http://elia-kalamatianoladi.gr> , n.d) :

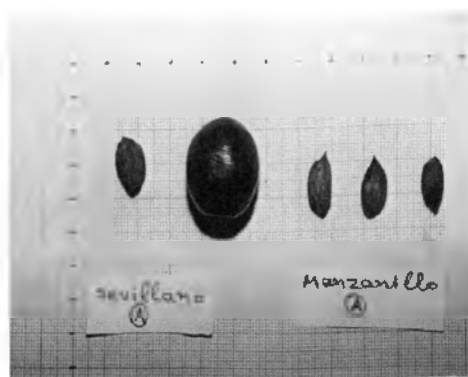
- Αίτηση για την ένταξη στο σύστημα ελέγχου και πιστοποίησης από τις επιχειρήσεις:

- παραγωγής
 - μεταποίησης
 - συσκευασίας
 - παρασκευής
 - τυποποίησης
- Δήλωση συμμετοχής και εφαρμογής του κανονισμού και των προδιαγραφών του προϊόντος ΠΟΠ ή ΠΓΕ του κάθε αγρότη καλλιεργητή καθώς και τα σχετικά χτήματα με των αριθμό λιόδεντρων.
 - Η κάθε επιχείρηση (της παρ.1) οφείλει να κρατά βιβλία εισροών και εκροών και αποδέχεται τους ελέγχους του Agrocert και να εφαρμόζει τις οδηγίες του. Κίνδυνος ο αποκλεισμός της από το σύστημα παραγωγής του προϊόντος ΠΟΠ ή ΠΓΕ (εικόνα 10).



Εικόνα 10 : Λογότυπα που δηλώνουν ΠΟΠ και Ελληνικό Προϊόν. Πηγή : Γιαννακουδάκη & Ποζατζίδου n.d.

Σημαντικές ξένες ποικιλίες για την Ισπανία είναι οι Sevillian, Gordal, στην Ιταλία Grossa di Spagna και Ascolana που δίνουν πράσινες ελιές, στη Γαλλία οι Picholine και Tanché, στη Τουρκία οι Gemlik για μαύρες ελιές και Domat για πράσινες (Κάλτσα, 2010). Επίσης στις ισπανικές ποικιλίες ανήκουν η Manzanillo (εικόνα 11) και η Arbequine, στις ιταλικές η Frantoio και η Leccino (Ζακυνθινός, 2010).



Εικόνα 11 : Ισπανικές ποικιλίες. Πηγή : Ζακυνθινός, 2010

3.3. Η Νυχάτη Καλαμών (*Olea europaea var. ceraticarpa*)

Η Καλαμών (εικόνα 12) είναι εξαιρετική ποικιλία που καλλιεργείται σε περιορισμένη έκταση (κυρίως Μεσσηνία, Λακωνία και την περιοχή του Αιτωλικού). Έχει εξαπλωθεί και σε περιοχές που παραδοσιακά καλλιεργεί την Κονσερβολιά, όπως η Λαμία.

Είναι μεσόκαρπη ποικιλία με μέσο βάρος 3-6 g. Ο πυρήνας έχει μικρό αναλογικά μέγεθος και αποχωρίζεται εύκολα από τη σάρκα. Η σάρκα είναι πολύ συμπαγής και η περιεκτικότητα σε έλαιο και σε ζυμώσιμα συστατικά 25.5% και 3.1-3.5% αντίστοιχα.

Οι καρποί της χρησιμοποιούνται στην παρασκευή του εμπορικού τύπου επιτραπέζιας ελιάς «χαρακτές ελιές σε οξάλμη», ο οποίος λόγω της υφής του και της γευσοσμίας της προσελκύει και την αγορά ξένων αγορών (Ευρώπη, ΗΠΑ, Αυστραλία, Καναδάς) (διάγραμμα 2), (Blekas *et al.*, 2002).

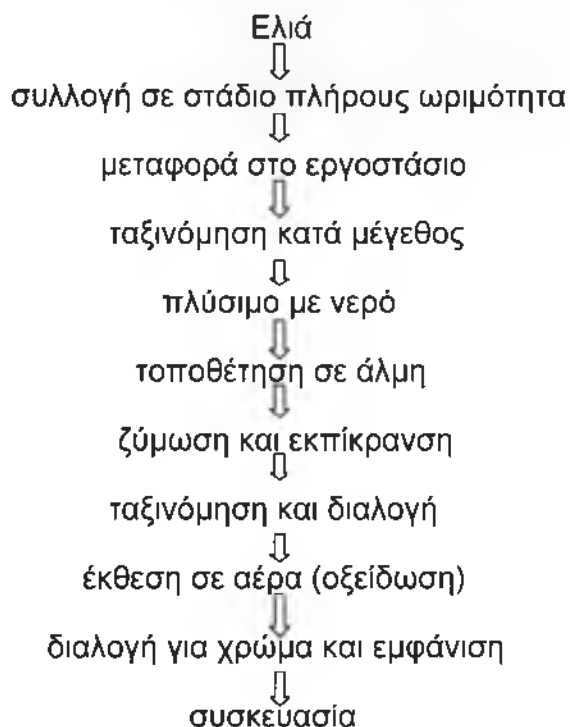


Εικόνα 12 : Ποικιλία Καλαμών. Πηγή : Ζακυνθινός, 2010.

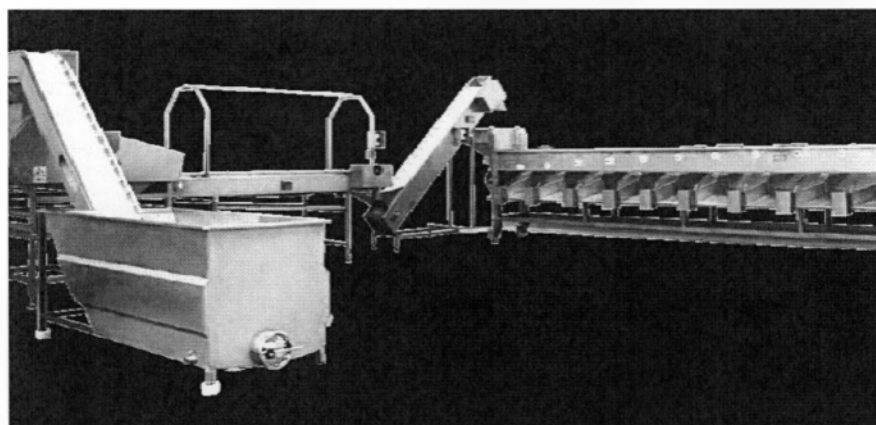
3.4. Φυσικές μαύρες ελιές

Σύμφωνα με τα IOOC (International Olive oil Council) και SGP (Spanish Government Presidency) οι φυσικές μαύρες ώριμες ελιές προέρχονται από φρούτα τα οποία είναι πλήρως ώριμα ή πριν φτάσουν στην πλήρη ωρίμανση. Είναι ο πιο σημαντικός τύπος μαύρων ελιών που καλύπτει το 30% του εμπορίου

και συγκεκριμένα η φυσικά μαύρες ελιές σε άλμη. Χαρακτηρίζονται ως ακατέργαστες που τοποθετούνται κατευθείαν σε άλμη. Η γεύση τους είναι φρουτώδης και ελαφρώς πικρή και διατηρούνται μέσω της φυσικής ζύμωσης στην άλμη (εικόνα 13), (διάγραμμα 2), (Κάλτσα, 2010).



Διάγραμμα 2 : μέθοδος επεξεργασίας μαύρων ελιών σε άλμη **Πηγή:** Fernandez Diez *et al.*, 1985.



Εικόνα 13 : Γραμμή πρωτογενούς επεξεργασίας ελιών **Πηγή:** Σωκράτης Χ, Τόγιας Ε.Ε. Μηχανήματα επεξεργασίας τροφίμων.

3.5. Η Κονσερβολιά (*Olea europaea media rotunda*)

Η Κονσερβολιά είναι η κύρια και η πιο σημαντική ποικιλία για την Ελλάδα (**Blekas et al., 2002**). Κάποιες από τις πόλεις που την καλλιεργούν είναι η Άμφισσα, ο Βόλος, τα νησιά των Σποράδων και του Ιονίου.

Είναι μεσόκαρπη ποικιλία αποδίδει 15-100 kg ανά δέντρο, το βάρος του καρπού κυμαίνεται από 5 και 8 g, το μήκος 20-25 mm και πάχος 20-25 mm. Το σχήμα της είναι στρογγυλό έως ωσειδές και το βάρος του πυρήνα αποτελεί το 10-13% του συνολικού βάρους του καρπού. Η σχέση Σ/Π κυμαίνεται 8:1 και 10:1 ενώ ανά χιλιόγραμμο 180-200 καρπούς. Ο καρπός έχει ελαστική και λεπτή την επιδερμίδα και εμφανίζει μεγάλη αντοχή στο ζάρωμα (αντοχή σε μαγειρικό αλάτι 10-12%). Η σάρκα είναι συμπαγής, φτωχή σε έλαιο (20-25%) και σε ζυμώσιμα συστατικά (2-3%).

3.6. Η Χαλκιδικής

Η Χαλκιδικής καλλιεργείται σχεδόν αποκλειστικά στη χερσόνησο Χαλκιδικής, το 60% των ελαιόδεντρων ανήκουν στην ομώνυμη ποικιλία. Η ποικιλία αυτή είναι αδρόκαρπη, με κυλινδροκωνικό σχήμα που καταλήγει σε θηλή. Το βάρος ανά καρπό κυμαίνεται μεταξύ 4 και 14, συνήθως είναι 6-10 kg. Είναι γνωστή σαν Γαϊδουροελιά. Η αναλογία Σ/Π είναι κατά μέσο όρο 10:1 και το φορτίο ανά δέντρο όταν είναι κανονικό κυμαίνεται 120-140 καρποί ανά χιλιόγραμμο.

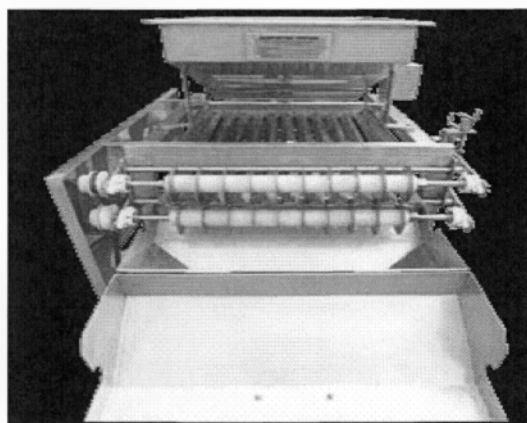
Ο ελαιόκαρπός της δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή φυσικώς ώριμη ελιάς σε άλμη. Σχεδόν η μισή παραγωγή της ποικιλίας χρησιμοποιείται για την παραγωγή πράσινων ελιών Ισπανικού τύπου και η υπόλοιπη οδηγείται στα ελαιουργεία. Η απόδοση σε έλαιο είναι 19-20% και είναι μέσης ποιότητας. Η συγκομιδή της αρχίζει τέλη Σεπτεμβρίου μέχρι το Δεκέμβριο.

Η σάρκα είναι συμπαγής και χαμηλή σε περιεκτικότητα σακχάρων. Η ζύμωση της, γι' αυτό το λόγο είναι δύσκολη και η εκτροπή της είναι εύκολη με αποτέλεσμα να αλλοιωθεί ο καρπός με τη γνωστή «ζαπατερία». Ένα άλλο μειονέκτημα είναι ο σχηματισμός ρόδινου χρώματος στη σάρκα γύρω από τον πυρήνα. Η ρόδινη χρώση είναι αποτέλεσμα των ανθοκυανών και ο δακτύλιος υποβαθμίζει ποιοτικά το ζυμώμενο προϊόν (**Αννίβα, 2007**).

3.7. Ελιές Καλαμών χαρακτές

Οι ελιές χαρακτές προέρχονται από τη Νυχάτη Καλαμών και στο τρόπο παρασκευής μοιάζει με τις φυσικώς ώριμες. Η διαφορά τους είναι η προσθήκη όξους, που προέρχεται από καλής ποιότητας.

Οι ελιές χαράζονται (εικόνα 14) κατά μήκος και τοποθετούνται σε άλμη 2% και παραμένουν 5 με 8 μέρες για να γίνει εκπίκρυνση. Στη συνέχεια προστίθεται άλμη 6-7 βαθμών και αργότερα 8-10 βαθμούς. Οι ελιές παραμένουν στη δεξαμενή για 4-6 μήνες, με σταθερή άλμη 8-10 βαθμών. Στη συνέχεια ακολουθεί διαλογή, ταξινόμηση κατά μέγεθος και τέλος η τοποθέτησή τους σε πλαστικά βαρέλια ή σε λευκοσιδηρά δοχεία σε νέα άλμη (6-8%), όπου προστίθεται ξύδι και ελαιόλαδο (Αννίβα, 2007).



Εικόνα 14 : χαρακτηριστική μηχανή διπλής κοπής. **Πηγή:** Σωκράτης χ. Τόγιας Ε.Ε. Μηχανήματα επεξεργασίας τροφίμων.

3.8. Η επεξεργασία της φυσικής μαύρης ελιάς

Οι ελιές συγκομίζονται σε στάδιο πλήρους ωριμότητας και όχι όταν είναι υπερώριμοι, γιατί μετά την επεξεργασία μπορεί να διατηρούν το χρώμα τους αλλά η σάρκα τους χάνει τη συνεκτικότητά τους. Η συγκομιδή θα πρέπει να γίνεται πριν τους κρύους χειμώνες, γιατί οι πρώιμοι παγετοί συρρικνώνουν το καρπό μόνιμα. Τέλος το χρώμα κυμαίνεται από ιώδες σε μελανοϊώδες.

Στη συνέχεια μεταφέρονται στο εργοστάσιο, όπου γίνεται πλύσιμο και εμβάπτιση σε διάλυμα πυκνής άλμης. Συνήθως η άλμη έχει συγκέντρωση άλατος 8-10%, ενώ στις ψυχρότερες περιοχές κυμαίνεται στο 6%.

Οι δεξαμενές που χρησιμοποιούν οι βιομηχανίες είναι πολυεστερικές ή τσιμεντένιες χωρητικότητας 10-20 τόνους. Κατά τη ζύμωση θα πρέπει να εξασφαλίζεται αναεροβίωση, δηλαδή συνθήκες απουσίας αέρα, γι' αυτό οι δεξαμενές είναι κλειστές αεροστεγώς.

Η ζύμωση των μαύρων ελιών διαρκεί αρκετά, επειδή η διάχυση των ζυμώσιμων συστατικών μέσω της επιδερμίδας είναι αργή, λόγω ότι δεν έχουν χειριστεί με καυστικό νάτριο. Η άλμη είναι το κλειδί σε αυτή την διαδικασία, όπου επιταχύνει την μεταφορά των υδατοδιαλυτών συστατικών μαζί με την ελευρωπαΐνη από τη σάρκα στην άλμη. Έτσι σταδιακά επιτυγχάνεται εκπίκρυνση του καρπού με τη σταδιακή υδρόλυση της ελευρωπαΐνης. Η διαδικασία αυτή διαρκεί 8-12 μήνες.

Συγχρόνως, η εκχύλιση αυτών των συστατικών μπορεί να μετατρέψει την άλμη σε θρεπτικό υπόστρωμα κατάλληλο για την ανάπτυξη των μικροοργανισμών. Κατά τη διάρκεια των πρώτων ημερών, την τρίτη και τέταρτη μέρα τα αρνητικά κατά Gram βακτήρια, ο πληθυσμός τους φθάνουν στο μέγιστο και μετά από επτά με δεκαπέντε μέρες εξαφανίζονται. Τα σημαντικότερα γένη σε αυτό το στάδιο είναι τα: *Citrobacter*, *Klebsiella*, *Achromobacter*, *Aeromonas* και *Escherichia*. Στην αυθόρμητη ζύμωση, αυτές που κυριαρχούν στη ζύμωση είναι οι ζύμες, όπου τις πρώτες μέρες αναπτύσσονται και μετά από 10- 25 μέρες φθάνουν στο μέγιστο και είναι παρούσες όλη τη χρονική περίοδο στις δεξαμενές που βρίσκονται οι ελιές. Τα πιο αντιπροσωπευτικά είδη είναι οι *Hansenula anomala* και *Saccharomyces oleaginosus* και αυτά που ακολουθούν είναι τα *Turolpsis candida*, *Debaryomyces hansenii*, *Candida didensii* και *Pichia membranaefaciens*. Σε ορισμένες ποικιλίες όπως η *Gordal* σε χαμηλή συγκέντρωση άλατος 5% βρίσκονται αρνητικά κατά Gram κόκκοι (*Pediococcus*, *Leucnostoc*) κατά τις πρώτες μέρες της ζύμωσης. Επίσης, αν η συγκέντρωση του άλατος δεν είναι μεγαλύτερη από 8%, μπορεί να παρατηρηθεί η ανάπτυξη των γαλακτοβάκιλων κατά τη διάρκεια της ζύμωσης (Garrido et al., 1995). Με τον καιρό η συγκέντρωση της άλμης μειώνεται στο 6% ή ακόμη χαμηλότερα λόγω το ότι ένα μέρος από το αλάτι της άλμης εισχωρεί στη σάρκα. Όταν η θερμοκρασία ανέβει στις αρχές της άνοιξης, θα πρέπει να αυξηθεί

η συγκέντρωση του αλατιού στο 8% ή και στο 10% για να μην αλλοιωθούν οι καρποί.

Όταν η ζύμωση γίνεται σε αναερόβιες συνθήκες, ένα μέρος των καρπών εμφανίζει την αλλοίωση της «αεριοπάθησης». Αυτό οφείλεται στη συσσώρευση του CO₂ που σχηματίζεται από την αναπνοή των καρπών και τη μικροβιακή δραστηριότητα. Η αποφυγή της επιτυγχάνεται, όταν κατά τη ζύμωση δημιουργούνται αερόβιες συνθήκες. Έτσι στη δεξαμενή τοποθετείται μια κεντρική στήλη μέσα από την οποία διοχετεύεται αέρας σε μορφή φυσαλίδων (**Garcia et al., 1985**). Ο αέρας απομακρύνει το CO₂ Η παροχή του αέρα κυμαίνεται από 0.1-0.3 λίτρα ανά ώρα και λίτρα χωρητικότητας της δεξαμενής. Οι φυσαλίδες του αέρα διατηρούν μια συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην άλμη η οποία προκαλεί την αύξηση των προαιρετικά αναερόβιων αντί των ζυμωτικών μικροοργανισμών.

Οι ζύμες είναι παρούσες σε όλη τη διαδικασία και κυρίως ο πληθυσμός τους είναι μεγάλος, όταν είναι αναερόβιες συνθήκες. Τα γαλακτικά βακτήρια εμφανίζονται σε χαμηλή συγκέντρωση αλατιού <8%. Αρχικά εμφανίζονται οι *Leuconostoc* και *Pediococcus* και στη συνέχεια μετά από 20 μέρες επικρατούν οι γαλακτοβάκλιοι. Τα κύρια πλεονεκτήματα αυτής της διαδικασίας είναι:

- Μικρότερο ποσοστό εμφάνισης της αεριοπάθησης στο καρπό
- Απουσία συρρικνωμένων ελιών
- Μείωση του χρόνου ζύμωσης
- Βελτιωμένο χρώμα, γεύση και υφή

Η ζύμωση, είτε είναι αερόβια, είτε είναι αναερόβια, επηρεάζεται από την αρχική συγκέντρωση του NaCl και του pH. Με τη προσθήκη ξυδιού μειώνεται το pH κάτω από το 4.5, έτσι μειώνονται τα αρνητικά κατά Gram βακτήρια, εάν είναι υψηλό παράγεται μεγάλο όγκος αερίων CO₂ λόγω της υπερβολικής ανάπτυξης των κατά Gram (**Fernandez et al., 1985**). Στον **πίνακα 7** παρουσιάζεται η αναθεώρηση του CODEX-STAN 66-1981 (**Πανάγου, 2011**) όσον αφορά την ελάχιστη περιεκτικότητα των ελιών σε αλάτι, σε ογκομετρούμενη οξύτητα και το ανώτατο όριο σε pH.

	Ελάχιστη περιεκτικότητα σε χλωριούχο νάτριο (%)			Ανώτατο όριο σε pH				Ελάχιστη οξύτητα εκφρασμένη σε γαλακτικό οξύ (%)		
	ΕΧΧ,	Σ,Ψ	Π,Α	ΕΧΧ	Σ,Ψ	Π	Α	ΕΧΧ	Σ,Ψ	Π,Α
Βασικός παράγοντας συντήρησης										
Εμπορικές παρασκευές	ΑΤ			ΑΤ				ΑΤ		
Ελιές εκπικρισμένες με αλκαλικό διάλυμα	5.0	4.0	ΟΒΠ	4.0	4.0	4.3	ΟΒΠ	0.5	0.4	ΟΒΠ
Φυσικές ελιές	6.0	6.0	ΟΒΠ	4.3	4.3	4.3	ΟΒΠ	0.3	0.3	ΟΒΠ
Αφυδατωμένες ή και/συρρικνωμένες	10.0	10.0	ΟΒΠ	ΟΒΠ	ΟΒΠ	ΟΒΠ		ΟΒΠ	ΟΒΠ	ΟΒΠ
Ελιές μαυρισμένες με οξείδωση	ΟΒΠ	ΟΒΠ	ΟΒΠ	ΟΒΠ	ΟΒΠ	ΟΒΠ		ΟΒΠ	ΟΒΠ	ΟΒΠ

ΕΧΧ: άλμη με ειδικά χημικά χαρακτηριστικά, **ΤΑ:** τροποποιημένη ατμόσφαιρα **Σ:** προσθήκη συντηρητικών, **Ψ:** φύξη, **Π:** παστερίωση, **Α:** αποστείρωση, **ΟΒΠ:** ορθή βιομηχανική πρακτική

Πίνακας 7: Ανώτατο όριο σε pH, ελάχιστη περιεκτικότητα σε χλωριούχο νάτριο%, ελάχιστη ογκομετρούμενη οξύτητα % σε διάφορους εμπορικούς τύπους ελιών. **Πηγή:** Πανάγου (μετάφραση Δρ Γ Ντούτσιας), 2011.

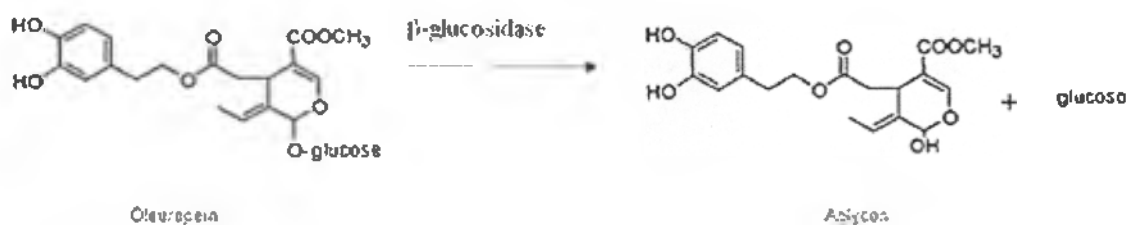
3.9. Η συγκέντρωση του NaCl ανάλογα τον τύπο ζύμωσης

Η συγκέντρωση του NaCl εξαρτάται από τον τύπο της ζύμωσης. Η ανάπτυξη των ζυμών επιτυγχάνεται με τη συγκέντρωση του άλατος πάνω από 8% και πρέπει να διατηρηθεί. Το σχετικά υψηλό pH (4.3-4.5) στην άλμη και η ανάπτυξη της χαμηλής ογκομετρούμενης οξύτητας (0.2-0.4% σε γαλακτικό οξύ), επιβάλλει να είναι η συγκέντρωση του αλατιού 8-10% για τη συντήρηση του προϊόντος. Για την ανάπτυξη των γαλακτοβάκιλων, η αρχική συγκέντρωση του NaCl να είναι 6-8% και

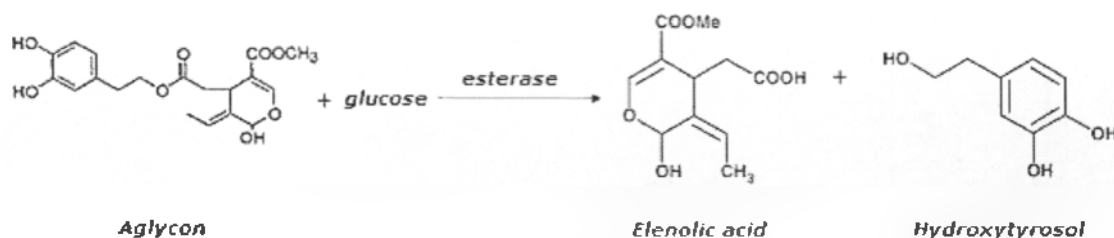
αφού ολοκληρωθεί η ζύμωση προστίθεται άλμη με αλατοπεριεκτικότητα 6-8% σε ισορροπία. Το τελικό pH είναι χαμηλότερο 3.9-4.1 και η ογκομετρούμενη οξύτητα 0.6% σε γαλακτικό οξύ (Δέρβα, 2006).

3.10. Η εκπίκρυνση

Η εκπίκρυνση του ελαιόκαρπου αφορά τη διάσπαση της πικρής ουσίας ελευρωπαΐνης, σε σύντομο χρονικό διάστημα. Η ελευρωπαΐνη σε πρώτη φάση διασπάται με τη βοήθεια του ενζύμου β-γλυκοσιδάση (εικόνα 15), (R.Mazzei *et al.*, 2009) σε ένα μόριο γλυκόζης και ένα μόριο αγλυκόνης, που διατηρεί την πικρή γεύση και σε δεύτερη φάση διασπάται η αγλυκόνη, με τη βοήθεια του ενζύμου εστεράση, σε υδροξυτυροσόλη και ελενολικό οξύ (εικόνα 16), (Marsilio & Lanza, 1998).



Εικόνα 15 : Το πρώτο στάδιο της διάσπασης της ελευρωπαΐνης, μέσω του ενζύμου β-γλυκοσιδάση. **Πηγή :** R.Mazzei *et al.*, 2009



Εικόνα 16 : Το δεύτερο στάδιο της διάσπασης της ελευρωπαΐνης, μέσω του ενζύμου εστεράση. **Πηγή :** Marsilio & Lanza, 1998

Στις φυσικά ώριμες ελιές, η εκπίκρυνση πραγματοποιείται μέσω της διάχυσης της ελευρωπαΐνης στην άλμη. Η απομάκρυνση αυτή της πολυφαινόλης δεν είναι

πάντα πλήρης, η ισορροπία αυτή αποκαθίσταται στην άλμη και στη σάρκα όταν οι ποσότητες αλατιού, οξέων, ελευρωπαίνης, πρωτεϊνών και άλλων υδατοδιαλυτών συστατικών είναι σε ίδιες ποσότητες. Ανανεώνοντας αρκετές φορές την άλμη, υπάρχει η πιθανότητα να μειωθεί παραπάνω τα επίπεδα της ελευρωπαίνης από τη σάρκα του ελαιοκάρπου. Βέβαια, αυτή η πικράδα είναι χαρακτηριστικό αυτών των ελιών.

Όταν το μεγαλύτερο μέρος της ελευρωπαίνης έχει διαχυθεί, τότε οι ελιές είναι έτοιμες για την αγορά και κυμαίνεται μεταξύ 1/2 ή του 1/3 της αρχικής συγκέντρωσης. Κατά τη διάρκεια της ζύμωσης, οι μεταβολές των πολυφαινόλων, εξαρτώνται από τη συγκέντρωσή τους στην πρώτη ύλη και τη διαπερατότητα της σάρκας (Κάλτσα, 2010).

3.11. Η ανάπτυξη των μικροοργανισμών κατά την αναερόβια ζύμωση

Η αναερόβια ζύμωση είναι σημαντική, επειδή αποτρέπει την ανάπτυξη των μυκήτων όπως *Penicillium*, *Aspergillus*, *Rhizopus*, οι οποίοι προκαλούν αλλοιώσεις, όπως δυσοσμία και κυρίως παράγουν μυκοτοξίνες. Πριν τη ζύμωση οι καρποί πλένονται για να απομακρυνθούν αλλοιογόνοι μικροοργανισμοί, όπως οι μύκητες που υπάρχουν στην επιφάνεια του καρπού. Αν δεν απομακρυνθούν τότε χρησιμοποιούνται υψηλά επίπεδα NaCl για να αναχαιτιστούν. Μετά την επεξεργασία αυτή στη μικροχλωρίδα των ελιών παραμένουν οι ζύμες, τα αρνητικά κατά Gram βακτήρια και κάποιες φορές γαλακτικά βακτήρια.

Αφού θα τοποθετηθούν στην άλμη και ξεκινήσει η ζύμωση, παράγονται αέρια. Συγκεκριμένα τα αρνητικά κατά Gram βακτήρια παράγουν CO₂ καθώς και από την αναπνοή των ιστών των καρπών, οι οποίες συνεχίζουν, μέχρι αναερόβιες συνθήκες και η συγκέντρωση του NaCl σταματήσουν τη βιολογική τους δράση. Σε αυτή τη φάση της ζύμωσης τα αρνητικά κατά Gram βακτήρια είναι τα *Citrobacter* (64.8%), *Achromobacter* (9.2%), *Aeromonas* (3.7%), *Escherichia* (1.8%). Το *Achromobacter* είναι το μοναδικό που χρησιμοποιεί την γλυκόζη χωρίς την ταυτόχρονη παραγωγή του CO₂.

Τα αρνητικά κατά Gram βακτήρια έχουν υψηλό πληθυσμό τις 2 πρώτες μέρες, αφού οι καρποί τοποθετηθούν στην άλμη, είναι στην άλμη από 7-15 μέρες. Ο πληθυσμός τους και ο χρόνος ανάπτυξης τους καθορίζεται από την ποικιλία. Η

εξαφάνιση των αρνητικών κατά Gram βακτήρια δεν εξαρτάται από το pH και τις ζύμες, γιατί εξαφανίζονται όταν το pH είναι ακόμα υψηλά. Στην φάση αυτή βέβαια δεν είναι υψηλός ο πληθυσμός των ζυμών για να επηρεάσουν αυτά τα βακτήρια. Οι ζύμες αυξάνονται αργά, αφού τοποθετηθούν στην άλμη, η μέγιστη τιμή τους φτάνει μετά από 10-25 μέρες (Κάλτσα, 2010). Οι ζύμες που επικρατούν σε αυτό το στάδιο ζύμωσης των φυσικών μαύρων ελιών επισημαίνονται στον παρακάτω πίνακα 8.

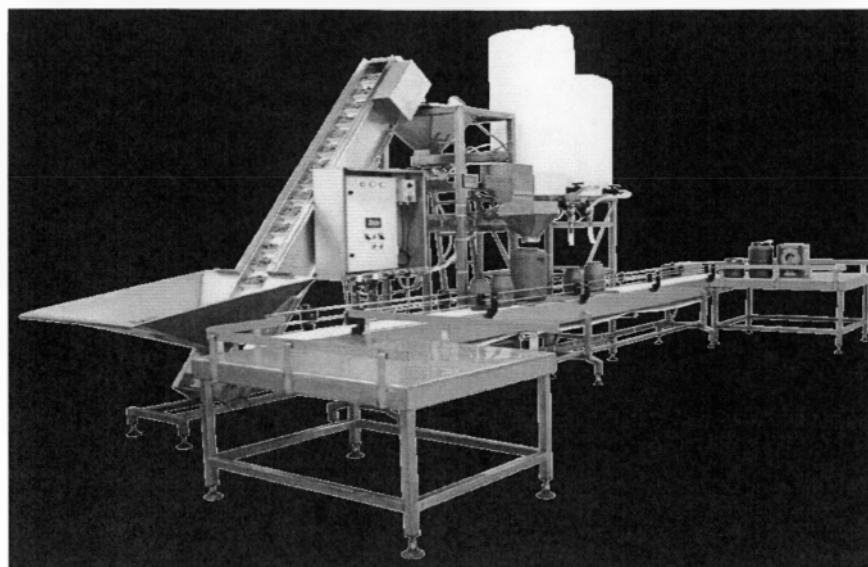
Ζύμες που σχηματίζουν σπόρια	Ζύμες που δεν σχηματίζουν σπόρια
<i>Saccharomyces oleaginosus</i>	<i>Torulopsis candida</i>
<i>Hansenula anomala</i>	<i>Torulopsis norvegica</i>
<i>Hansenulla subpelliculosa</i>	<i>Candida didensii</i>
<i>Debaryomyces hansenii</i>	<i>Candida boidinii</i>
<i>Pichia membranifaciens</i>	<i>Candida valida</i>
<i>Pichia farinose</i>	<i>Cryptococcus ater</i>
<i>Pichia fermentans</i>	<i>Candida kfrusei</i>
<i>Kluyveromyces veronae</i>	

Πίνακας 8 : είδη ζυμών που απομονώθηκαν από τις φυσικές ώριμες ελιές. **Πηγή :** Duran Quintana & Gonzalez Cancho, 1973, Fernandez Diez et al., 1985, P.Kotzekidou, 1997.

3.12. Χειρισμοί πριν τη συσκευασία και η συσκευασία

Οι καρποί, αφού ολοκληρωθεί η ζύμωση, παρουσιάζουν εξασθετισμένο χρώμα λόγω χαμηλής τιμής του pH. Πριν συσκευαστούν για 24-48 ώρες, εκτίθενται στον ατμοσφαιρικό αέρα για να οξειδωθούν και να βελτιωθεί το χρώμα τους.

Στη συνέχεια οι ελιές συσκευάζονται σε πλαστικά δοχεία ή από λευκοσίδηρο (εικόνα 17) και τοποθετείται νέα άλμη για αποκατάσταση του ισοζυγίου μεταξύ σάρκας και άλμης. Επίσης συσκευάζονται και σε γυάλινους περιέκτες. Στο τελικό προϊόν τοποθετείται οξάλμη και υπόκειται θερμική επεξεργασία.



Εικόνα 17 : Γραμμή γεμίσματος δοχείων 1-12 kgf. Πηγή: Σωκράτης Χ. Τόγιας Ε.Ε. Μηχανήματα επεξεργασίας τροφίμων.

Οι φυσικές μαύρες ελιές έχουν pH 4.0- 4.2 και αλατοπεριεκτικότητα 6% -8%. Στις Καλαμών είναι χαμηλότερο λόγω προσθήκης ξυδιού και ελαιολάδου. Η καλή συντήρηση του προϊόντος εξασφαλίζεται με την παστερίωση ή με την προσθήκη σορβικού καλίου σε συγκέντρωση 0.05% σε κατάσταση ισορροπίας (Δέρβα, 2006).

3.13. Ο αρνητικός ρόλος των ζυμών

Οι μικροοργανισμοί παίζουν σημαντικό ρόλο στην παραγωγή της επιτραπέζιας ελιάς. Διαφορετικές ομάδες μπλέκονται καθ' όλη τη διάρκεια της ζύμωσης, τα οποία καθορίζουν την ασφάλεια, την ποιότητα και τη γεύση του τελικού προϊόντος, το πιο σημαντικό είναι τα εντεροβακτήρια, τα προπιονιβακτήρια, τα οξυγαλακτικά βακτήρια (LAB) και οι ζύμες (Fernandez Diez *et al.*, 1985 & Garrido *et al.*, 1997). Ένα σταθερό και ασφαλές προϊόν πρέπει να έχει χαμηλό pH (<4.3) αλλιώς η βλάστηση των σπορίων του *Clostridium botulinum* και η ανάπτυξη των εντεροβακτηρίων λαμβάνει χώρα για μεγάλη περίοδο (F.N. Arroyo-López *et al.*, 2012).

Τα LAB (lactic acid bacteria) αυξάνουν τις ζύμες τα ελεύθερα επίπεδα οξύτητας και το χαμηλό pH φτάνουν (<4.5). Σε κάποιες περιπτώσεις οι ζύμες μπορούν να

επικρατήσουν και να δημιουργήσουν ένα προϊόν με ηπιότερη γεύση και ελάχιστη αυτοσυντήρηση (Garrido Fernández *et al.*, 1997 & Panagou *et al.* 2008).

Η ανάπτυξη των ζυμών μπορεί να συμβεί όταν υπάρχει υπόλοιπο σακχάρων σε συσκευασμένες ελιές, των οποίων ο πληθυσμός φτάνει $\approx 6 \log_{10}$ CFU ml⁻¹ (Arroyo López *et al.*, 2005). Οι ζύμες επίσης μπορούν να χρησιμοποιήσουν το γαλακτικό και οξικό οξύ που παράγονται κατά τη ζύμωση ή προστίθενται σε τελικό προϊόν σαν συστατικό (Ruiz Cruz & González Cancho, 1969).

Η Panagou *et al.* (2002) ανέφεραν ότι το CO₂ στην ατμόσφαιρα είναι η πιο αποτελεσματική διαδικασία κρατάει τον αριθμό των ζυμών χαμηλό κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης των ξηράλατων μαύρων ελιών.

Ανεπεξέργαστες συσκευασμένες πράσινες ελιές σε άλμες, οξινίστηκαν κάτω από αερόβιες συνθήκες, έδειξαν μια ελαφρώς αύξηση των ζυμών γύρω στο 10 με 15 log CFU/g (Panagou, 2004).

Η Doulgeraki *et al.*, (2012) αναφέρουν ότι με τη παρουσία O₂ ευνοήθηκε η αναπνευστική δραστηριότητα του *P. membranifaciens*, εξαιτίας σε μία αλλαγή της αρχικής έκθεσης του αερίου με άδειασμα του οξυγόνου και συσσώρευση του CO₂, ενώ αυξάνει τον αρχικό πληθυσμό των ζυμών.

Επίσης οι ζύμες μπορούν να παράγουν επιβλαβείς μικροοργανισμούς κατά τη ζύμωση/αποθήκευση και τη συσκευασία με αποτέλεσμα αεριοθυλακώσεων (gas rockets), διόγκωση περιεκτών, θολή άλμη, άσχημη γεύση και οσμή. Είδη που απομονώθηκαν με υψηλή συχνότητα κατά την παραγωγή ελιών είναι τα *Candida boidinii*, *Debaryomyces hansenii*, *Pichia anomala*, *P. membranifaciens*, *Rhodotorula glutinis* και *Saccharomyces cerevisiae* (F.N. Arroyo Lopeza *et al.*, 2009). Η παρουσία των ζυμών μπορεί να προκαλέσει σε συσκευασμένες ελιές την υπερβολική παραγωγή αερίων (CO₂) (Fernandez *et al.*, 1986). Σε οποιαδήποτε περίπτωση γίνεται επιστροφή στο εργοστάσιο με οποιοδήποτε οικονομικό κόστος (Fernandez Diez *et al.*, 1985). Οι ζύμες, όπως είναι οι *S. cerevisiae* και *Pichia anomala*, καταστρέφουν τις ελιές με το σχηματισμό της αεριοθυλάκωσης και μαλάκωμα (Vaughn *et al.*, 1972). Στον πίνακα 9 επισημαίνονται τα κύρια θετικά και τα αρνητικά των ζυμών στην παραγωγή των επιτραπέζιων ελιών. Καθώς τα

αρνητικά και θετικά χαρακτηριστικά των ζυμών που απομονώθηκαν από ζυμωμένες και συσκευασμένες επιτραπέζιες ελιές.

ΖΥΜΩΣΗ			ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ		
Θετικός ρόλος	Είδη ζυμών	Αρνητικός ρόλος	Είδη ζυμών	Αρνητικός ρόλος	Είδη ζυμών
Παραγωγή επιθυμητών πτητικών ενώσεων & μεταβολιτών	Δεν σχετίζονται ξεκάθαρα με ζύμες	Αλλοίωση αεριοθλάκωσης /δραστήρια παραγωγή CO2	<i>S. cerevisiae</i> (γ)	Παραγωγή CO2	<i>P. anomala</i> (λ)
			<i>P. anomala</i> (γ)		<i>S. cerevisiae</i> (α) (λ)
Αντιοξειδωτική δράση	<i>P. anomala</i> (ε)☐	Πολυσακχαρολυτική δραστηριότητα	<i>D. hansenii</i> (στ)	Αύξηση του κυτταρικού αριθμού	<i>I. occidentalis</i> (α)
			<i>R. minuta</i> (στ)	(Θολότητα της άλμης)	<i>S. cerevisiae</i> (α)
Βελτίωση της ανάπτυξης των LAB	<i>D. hansenii</i> (θ)	Δραστηριότητα πολυγαλακτουρονασών	<i>R. glutinis</i> (κ)	Παραγωγή άσχημης γεύσης και δυσοσμίας	Δεν σχετίζονται ξεκάθαρα με ζύμες
	<i>S. cerevisiae</i> (θ)		<i>R. minuta</i> (κ)		
			<i>R. rubra</i> (κ)		
Καταστροφική δραστηριότητα	<i>D. hansenii</i> (ζ)			Μαλάκωμα των καρπών	<i>P. anomala</i> (λ)
	<i>K. marxianus</i> (ζ)	Προϊόν με ηπιότερη γεύση & μειωμένη αυτοσυντή-	Δεν σχετίζονται ξεκάθαρα		<i>S. cerevisiae</i> (λ)

		ρηση	με ζύμες		
	<i>P. membranifaciens</i> (ζ)				
				Αντίσταση στην υψηλή συγκέντρωση συντηρητικού	<i>I. occidentalis</i> (β)
Βιοαποικοδόμηση πολυφαινόλων	<i>C. tropicalis</i> (δ)				

Πίνακας 9 : (α) Arroyo López *et al.* (2006), (β) Arroyo Lopez *et al.*,(2008), (γ) Durán Quintana *et al.* (1979), (δ) Ettayebi *et al.* (2003), (ε) Gazi *et al.* (2001), (στ) Hernández *et al.* (2007), (ζ) Hernández *et al.* (2008), (η) Santos *et al.* (2000), (θ) Segovia Bravo *et al.* (2007), (ι) Tsapatsaris and Kotzekidou (2004), (κ) Vaughn *et al.* (1969), (λ) Vaughn *et al.* (1972).

Η χρήση υψηλού επιπέδου NaCl κατά τη ζύμωση (>8% σε ισορροπία) θα μπορούσε να ευνοήσει την ανάπτυξη των ζυμών έναντι των LAB (**Garrido Fernández *et al.*, 1997**) & (**Tassou *et al.*, 2002**)). Όμως, τελικά τα LABs επικρατούν.

Η επικράτηση των ζυμών έχει σαν αποτέλεσμα την παραγωγή ενός προϊόντος με ηπιότερη γεύση και μειωμένη αυτοσυντήρηση οφειλόμενη στο θρεπτικό ανταγωνισμό με τα LABs και με επακόλουθη παραγωγή χαμηλότερου οξέος (**F.N. Arroyo-López *et al.*, 2012**). Αυτό πρώτη φορά σημειώθηκε από την **Tassou *et al.*, (2002)** κατά την παραγωγή μαύρων ελιών σε διαφορετικά επίπεδα NaCl και θερμοκρασιών. Ένα άλλο μειονέκτημα είναι η παραγωγή ενζύμων, όπως είναι οι πρωτεάσες, οι ξυλανάσες και οι πηκτινάσες (**F.N. Arroyo-López *et al.*, 2012**). Οι ζύμες, επιπλέον, έχουν το μειονέκτημα της πολυσακχαρολυτικής τους δραστηριότητα, που υποβαθμίζουν το κυτταρικό τοίχωμα του καρπού. Στελέχη των *R. glutinis*, *R. minuta* και *R. rubra*, μπορούν να αναπτύξουν μεμβράνη στην

άλμη και να παράγουν πολυγαλκτουρονάσες, με αποτέλεσμα των μαλάκωμα των ελιών που είναι αποθηκευμένες (**Vaughn et al., 1969**).

Καταστροφικές ζύμες μπορούν να παράγουν τοξικές πρωτεΐνες ή γλυκοπρωτεΐνες που μπορούν να προκαλέσουν το θάνατο σε άλλες ευαίσθητες ζύμες (**F.N. Arroyo-López et al., 2012**).

Ο **Santos et al. (2000)** περιγράφει ότι το στέλεχος του *P.membranifaciens* απομονώθηκε από ζυμωμένες ελιές, το οποίο παράγει μια καταστροφική τοξίνη, που βασικά δεσμεύει (1 → 6)-β-d-γλυκάνη του κυτταρικού τοιχώματος της ευαίσθητης ζύμης (*C. boidinii* IGC 3430) και παρουσιάζει μέγιστη καταστροφική δραστηριότητα με παρουσία του NaCl. Η καταστροφική δραστηριότητα σχετίζεται με το pH και τη συγκέντρωση του NaCl στην άλμη (**Hernández et al., 2008**).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΟΙ ΑΛΛΟΙΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΑΠΕΖΙΑΣ ΕΛΙΑΣ

4.1. Αλλοιώσεις κατά τη συντήρηση

Βασικό πρόβλημα των επιτραπέζιων ελιών είναι οι μικροβιακές αλλοιώσεις. Κατά τη διατήρηση των επιτραπέζιων ελιών αναπτύσσονται μικροοργανισμοί που οδηγούν στο σχηματισμό αερίων, ενώ παράλληλα υποβαθμίζεται το χρώμα της άλμης και εμφανίζει απώλεια κενού στην συσκευασία. Οι κύριες αλλοιώσεις κατά τη συντήρηση περιγράφονται παρακάτω.

4.1.1. Ο ελαιόκαρπος κατά την επεξεργασία

Η τεχνητά μαύρες ελιές και οι πράσινες Ισπανικού τύπου επεξεργάζονται με καυστικό νάτριο, με αποτέλεσμα η επιδερμίδα τους να γίνεται περισσότερο διαπερατή, η δομή των κυττάρων τους αλλάζει, υδρολύουν την ελευρωπαΐνη, καθώς επίσης και άλλα συστατικά του καρπού όπως είναι μέταλλα και σάκχαρα. Η υφή υποβαθμίζεται, γίνεται μαλακή.

Η ζύμωση πραγματοποιείται με την εμφύσηση των καρπών στην άλμη όπου οι μικροοργανισμοί χρησιμοποιούν τα σάκχαρα με ταυτόχρονη παραγωγή οργανικών οξέων κυρίως γαλακτικού οξέος. Κατά τη ζύμωση του Ισπανικού τύπου ελιών το χρώμα γίνεται από πράσινο κίτρινο, ενώ των τεχνητών μαύρων μέσω οξειδωσης, γίνεται μαύρο. Στις φυσικά ώριμες δεν υπάρχουν σημαντικές αλλαγές, η μόνη σημαντική αλλαγή είναι η υδρόλυση των υδατοδιαλυτών συστατικών του μεσοκαρπίου στο περιβάλλον της άλμης. Το χρώμα αλλάζει από πορφυρό σε μαύρο.

Οι σημαντικότερες αλλαγές γίνονται στις τεχνητώς μαύρες. Τα υδατοδιαλυτά συστατικά των ελιών αυτών κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης, πριν την επεξεργασία και μετά, κατά την εκπίκραση– οξειδωση, οι διαδοχικές επεξεργασίες με καυστικό νάτριο υδρολύουν παντελώς την ελευρωπαΐνη, ενώ ταυτόχρονα η οξειδωση με ρεύμα αέρα μεταβάλλει το χρώμα των πολυφαινόλων σε μαύρο (κορακί) που είναι χαρακτηριστικό του τύπου αυτού. Η σταθεροποίηση του χρώματος επιτυγχάνεται με την εμφύσηση των καρπών σε διάλυμα γλυκονικού ή γαλακτικού οξέος. Οι ελιές αυτές λόγω της μακράς τους επεξεργασίας, οι συγκεντρώσεις σακχάρων, μετάλλων, οργανικών οξέων

μειώνονται σημαντικά με αποτέλεσμα η μείωση της διατροφικής αξίας αυτού του τύπου συγκριτικά με τους άλλους τύπους ελιών (Δέρβα, 2006).

4.1.2. Η αεριοπάθηση (*alambandro ή fish eye*)

Η ονομασία της αλλοίωσης αυτής έχει να κάνει με τα πρώτα στάδια της εμφάνισης της στο καρπό. Η επιφάνεια του καρπού μοιάζει σαν έχει χαραχθεί με σύρμα στην μέση. Η αλλοίωση αυτή οφείλεται από κάποιους μικροοργανισμούς και κυρίως από τους *Enterobacter*, *Citrobacter*, *Klebsiella*, *Escherichia* και *Aeromonas*, κυρίως κατά το πρώτο στάδιο της ζύμωσης. Οι μικροοργανισμοί καταναλώνουν τα σάκχαρα των καρπών και ελευθερώνουν αέρια (CO₂ και H₂), σαν αποτέλεσμα της ζυμωτικής τους δραστηριότητας. Τα αέρια συσσωρεύονται στο καρπό συσσωρεύοντας φυσαλίδες αερίου, οι οποίες καταστρέφουν το μεσοκάρπιο και συμβάλλουν στον διαχωρισμό του από την επιδερμίδα. Όταν η αλλοίωση βρίσκεται σε προχωρημένο στάδιο, οι φυσαλίδες μοιάζουν με «μάτι ψαριού», από την Αμερικάνικη βιβλιογραφία είναι γνωστή ως «fish-eye».

Τέλος, επειδή οι φυσαλίδες είναι μεγάλες, οι καρποί χάνουν το ειδικό τους βάρος με αποτέλεσμα να επιπλέουν στο πάνω μέρος της συσκευασίας. Η υφή των καρπών σε αυτό το στάδιο είναι τελείως υποβαθμισμένη. Ο καλύτερος τρόπος αποφυγής αυτής της αλλοίωσης είναι η χρήση σωστών μεθόδων, κυρίως ότι αφορά την υγιεινή των εγκαταστάσεων και του προσωπικού που έρχεται σε επαφή με τον ελαιόκαρπο και η συντήρηση των καρπών σε άλμη περιεκτικότητας σε αλάτι 5-7%. Ταυτοχρόνως, η ανάπτυξη των αρνητικά κατά Gram βακτήρια μπορεί να παρεμποδιστεί με τον έλεγχο του pH σε τιμές μικρότερες του 4.5. Βέβαια η πιο αποτελεσματική μέθοδος για την αποφυγή της αλλοίωσης είναι η παστερίωση, η οποία αποτρέπει την ανάπτυξη και άλλων αλλοιώσεων όπως της προπιονικής ζύμωσης (Κάλτσα, 2010).

4.1.3. Αεριοθυλακώσεις (*gas pockets*)

Η αλλοίωση αυτή προέρχεται από το σχηματισμό θυλάκων που περιέχουν αέρια μικροβιακής προελεύσεως, εξαιτίας κυρίως της ανάπτυξης κολοβακτηριδίων και αναερόβιων βακτηρίων. Μοιάζει με την αεριοπάθηση και παρατηρείται κυρίως κατά τη συντήρηση στην άλμη ή την επεξεργασία των τεχνητών μαύρων ελιών. Το πρόβλημα προκύπτει όταν γίνεται χρήση διαλυμάτων με χαμηλή συγκέντρωση

άλμης και υψηλής οξύτητας. Η γαλακτική ζύμωση διακόπτεται και ευνοείται η ανάπτυξη ανεπιθύμητων ζυμών. Η αλλοίωση αποφεύγεται με την διατήρηση του ελαιόκαρπου σε διάλυμα γαλακτικού οξέος, οξικού οξέος ή μίγμα των δύο οξέων, με παράλληλη προσθήκη συντηρητικών (Κάλτσα, 2010).

4.1.4. Κυάνωση ή γαλάζωμα

Είναι αλλοίωση με βαριές οικονομικές συνέπειες. Πρόκειται για μία ανώμαλη κατάσταση που εκδηλώνεται με αλλαγή στο χρώμα από εξασθενημένο μαύρο σε εξασθενημένο κυανό (μπλε) ή κυανογκρίζο και από βαθύ μαύρο σε βαθύ κυανό στις πιο βαριές καταστάσεις. Οι μεταβολές στο χρώμα συνοδεύονται με τη χειροτέρευση της υφής και της γεύσης, όπου το τελικό προϊόν αποκτά τελικά γεύση σήψεως. Το γαλάζιο χρώμα παραμένει σταθερό ακόμα και αν γίνει δραστική επεξεργασία με νιτρικό οξύ ή με άλλους δραστικούς χημικούς παράγοντες. Το 1961 έγινε έρευνα (Πάτροκλος & Αλυγιζάκης, 1964) και το συμπέρασμα ήταν ότι η αλλοίωση εκδηλώνεται με μεγαλύτερη ευκολία όταν:

- Οι ελιές είναι εμβαπτισμένες σε αραιή άλμη περιεκτικότητας σε αλάτι 6%
- Προστεθεί στην άλμη χλωριούχος σίδηρος 0.3-0.6‰.

Η παστερίωση προλαμβάνει την αλλοίωση αυτή. Επίσης ρόλο στην εκδήλωση αυτής της αλλοίωσης μπορεί να παίξει ρόλο οι ανθυγιεινές συνθήκες που επικρατούν στους χώρους που επεξεργάζεται το προϊόν. Επίσης όταν η συγκομιδή γίνει με βροχερό καιρό. Η αλλοίωση εκδηλώνεται αργά την άνοιξη ή κατά το καλοκαίρι στις κάδες, που δεν έχουν την κατάλληλη φροντίδα και δεν έχει τόσο σχέση με ορισμένη τιμή pH (Μπαλατσούρας, 2004). Έτσι συνίσταται επεξεργασία σε αναερόβιες συνθήκες και χρήση άλμης 8% περιεκτικότητας σε αλάτι (Κάλτσα, 2010).

4.1.5. Βουτυρική ζύμωση

Η βουτυρική ζύμωση οφείλεται στην ανάπτυξη των σακαχρολυτικών βακτηρίων, που ανήκουν στο είδος *Clostridium butyricum*. Εμφανίζεται στο πρώτο στάδιο της ζύμωσης, όταν κυριαρχούν τα σάκχαρα και άλλα ζυμώσιμα συστατικά στην άλμη είναι μεγάλη. Εξαιτίας του χαμηλού πληθυσμού των γαλακτικών βακτηρίων, το

Clostridium butyricum πολλαπλασιάζεται και προκαλεί βουτυρική ζύμωση. Το όνομα αυτής της αλλοίωσης οφείλεται στο ότι τα πρώτα τα στάδια έχει τη μυρωδιά ταγγισμένου βουτύρου. Όσο συνεχίζεται η ζύμωση, η μυρωδιά γίνεται πιο έντονη, με αποτέλεσμα την εμφάνιση γεύση σήψεως.

Τα κλωστρίδια κατά το μεταβολισμό τους παράγουν βουτυρικό οξύ. Προέρχονται από σπόρια, γι' αυτό είναι ανθεκτικά στις υψηλές θερμοκρασίες και μπορούν να αναπτυχθούν σε αναερόβιες συνθήκες. Ο έλεγχος της ανάπτυξης τους γίνεται με τη συγκέντρωση του NaCl και από την τιμή του pH. Το νερό με το οποίο πλένονται οι ελιές εάν δεν αφαιρεθεί πλήρως, αυξάνεται η τιμή του pH στον πυθμένα της δεξαμενής ζύμωσης και δημιουργούνται αναερόβιες συνθήκες. Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με τη εκχύλιση των ζυμώσιμων συστατικών από τον καρπό στη δεξαμενή, ευνοούν την έναρξη της βουτυρικής ζύμωσης. Έτσι στο κατώτατο σημείο της δεξαμενής πραγματοποιείται η βουτυρική ζύμωση, ενώ στην μέση της δεξαμενής η ζύμωση γίνεται κανονικά (Κάλτσα, 2010).

4.1.6. Η ασθένεια της δυσσομίας ή ζαπατερία (*zapateria*)

Η αλλοίωση αυτή προσδίδει άσχημη μυρωδιά και γεύση στο τέλος της διαδικασίας ζύμωσης και οφείλεται στην δράση των βακτηρίων του γένους *Clostridium* και *Propionibacterium*, τα οποία αναπτύσσονται σε τιμές pH μεγαλύτερες από το 4.2. Η ζυμωτική δράση αυτών των μικροοργανισμών οδηγεί στο σχηματισμό ασυνήθιστων πτητικών ενώσεων στο τελικό προϊόν και η γεύση που δημιουργείται σε αυτές τις ελιές είναι χαρακτηριστική. Αυτά τα βακτήρια παράγουν κυρίως προπιονικό οξύ και δευτερεύουσες πτητικές ενώσεις όπως μυρμηκικό οξύ, βουτυρικό οξύ, ακεταλδεΐδη, μεθανόλη κ.α. Η αλλοίωση αυτή οφείλεται στην χαμηλή αλατοπεριεκτικότητα της άλμης και του υψηλού pH. Η αλλοίωση αυτή εκδηλώνεται μετά την γαλακτική ζύμωση και όταν αρχίζει να αυξάνετε η θερμοκρασία του περιβάλλοντος τέλος της άνοιξης –αρχές καλοκαιριού. Μπορεί όμως η αλλοίωση αυτή μπορεί να παρουσιαστεί όταν η συντήρηση του προϊόντος δεν είναι σωστή και αναπτύσσουν τα προπιονικά βακτήρια, τα οποία καταναλώνουν το γαλακτικό οξύ με παράλληλη αύξηση της τιμής του pH στην άλμη. Έτσι ο συνδυασμός συγκέντρωσης αλατιού στην άλμη

(8% και άνω) και pH (4-4.5 ή λιγότερο) αποτρέπει την εμφάνιση της αλλοίωσης (Κάλτσα, 2010).

4.1.7. Μαλάκωμα της υφής (softening)

Το μαλάκωμα της υφής είναι αλλοίωση που αχρηστεύει τελείως το καρπό και μπορεί να οφείλεται στο ζεστό ή πολύ πυκνό διάλυμα, είναι πολύ επιζήμιο για τις ποικιλίες με λεπτή επιδερμίδα όπου εκδηλώνεται με βαριά αλλοίωση στο στάδιο του ξεπικρίσματος. Στην υψηλή θερμοκρασία, γίνεται σε καρπούς που κονσερβοποιούνται και εκτίθενται σε δραστική θερμική επεξεργασία (121 °C). Στα εγγενή πηκτινολυτικά και κυτταρινολυτικά ένζυμα. Ο καρπός όσο ωριμάζει χάνει την συνεκτικότητα του (Μπαλατσούρας, 2004).

4.2. Αλλοιώσεις των μαύρων ελιών

Ίσως η σημαντικότερη αλλοίωση είναι υποβάθμιση της υφής των μαύρων ελιών. Η δράση αυτή οφείλεται στη δράση ενδογενών ενζύμων, που καταστρέφουν το κυτταρικό τοίχωμα και εξωγενών ενζύμων που ελευθερώνονται από μύκητες και ζυμομύκητες.

4.2.1. Απόσπαση (sloughing)

Η αλλοίωση αυτή εμφανίζεται κυρίως στις τεχνητά μαύρες. Χαρακτηριστικό της είναι το μαλάκωμα της σάρκας, στη συνέχεια ακολουθείται διαχωρισμός του τμήματος της σάρκας από τον πυρήνα. Η αλλοίωση αυτή εμφανίζεται στα τελευταία στάδια της πλύσης, μετά την οξειδωση και εμφανίζεται συχνά την άνοιξη και το φθινόπωρο. Οι ελιές μαλακώνουν μετά την τρίτη μέρα πλύσης γι'αυτό οι πλύσεις περιορίζονται στις 3 μέρες.

Η παστερίωση βοηθά στον έλεγχο της αλλοίωσης αυτής, αφού όλοι οι υπεύθυνοι μικροοργανισμοί καταστρέφονται στους 70 °C. Προκαλείται από βακτήρια, όπως είναι τα *Escherichia*, *Aeromonas*, *Aerobacter* και από άλλους οργανισμούς όπως το *Cellulomonas flavigena* που παράγουν πηκτινολυτικά και κυτταρινολυτικά ένζυμα (Στραφιώτης, 2009).

4.2.2. Κεφάλι καρφιού (nailhead)

Η αλλοίωση αυτή προκαλεί μια κοιλότητα κάτω από την επιδερμίδα. Προκαλείται από μικροοργανισμούς, που παράγουν σπόρια, όπως επίσης από κολοβακτήρια και ζυμομύκητες που παράγουν πηκτινολυτικά ένζυμα. Η παστερίωση βοηθά στη πρόληψη.

4.2.3. Σαπωνώδης κέντρο (soapy center)

Η αλλοίωση αυτή προκαλεί σημαντικές απώλειες στην βιομηχανία της επιτραπέζιας ελιάς. Η σάρκα γύρω από τον πυρήνα καταστρέφεται και οι ιστοί μαλακώνουν, ενώ οι ελιά αποκτά σαπωνώδη γεύση (Στραφιώτης, 2009).

4.2.4. Συρρίκνωση ή ζάρωμα

Είναι σοβαρή αλλοίωση και χωρίζεται σε 2 κατηγορίες στην αναστρέψιμη και στη μη αναστρέψιμη, η οποία είναι και η πιο βαριά περίπτωση. Τα αίτια μπορεί να είναι από τον πρώιμο παγετό, όταν ο καρπός βρίσκεται ακόμα στο δέντρο. Όταν υπάρχει παρατεταμένη ξηρασία τότε το δέντρο απομυζάει υγρασία από τον καρπό και τη μεταφέρει στα φύλλα με αποτέλεσμα τη συρρίκνωση του καρπού. Βέβαια ύστερα από βροχόπτωση ή άρδευση ο καρπός επανέρχεται στην αρχική του κατάσταση ειδάλλως μεταφέρεται στο ελαιουργείο.

Επίσης μπορεί να οφείλεται στην πυκνή άλμη. Η κάθε ποικιλία έχει διαφορετική αντοχή στην αλατοπεριεκτικότητα όπως και από την ίδια τη ποικιλία ανάλογα με το μέγεθος του καρπού. Οι μεγάλοι καρποί που προέρχονται από ποτιστικούς ελαιώνες είναι συγκριτικά επιρρεπείς στο ζάρωμα από τους μικρούς σε μέγεθος. Τέλος, η άλμη μπορεί να είναι πυκνότερη απ' όσο μπορεί να αντέξει ο καρπός (Μπαλατσούρας, 2004).

4.3. Αλλοιώσεις στις αρωματισμένες ελιές

Οι αρωματισμένες ελιές (seasoning olives) είναι το τελικό προϊόν, που προέρχεται από την προσθήκη στην άλμη της συσκευασίας συστατικών, όπως το θυμάρι, η ρίγανη, το σκόρδο, το λεμόνι, το μάραθο και κάποιες φορές το ξύδι.

Ο αρωματισμός της ελιάς είναι μία διαδεδομένη και συνηθισμένη διαδικασία. Είναι μια διαδικασία που γίνεται χειρωνακτικά σε μικρές βιοτεχνίες, με αποτέλεσμα

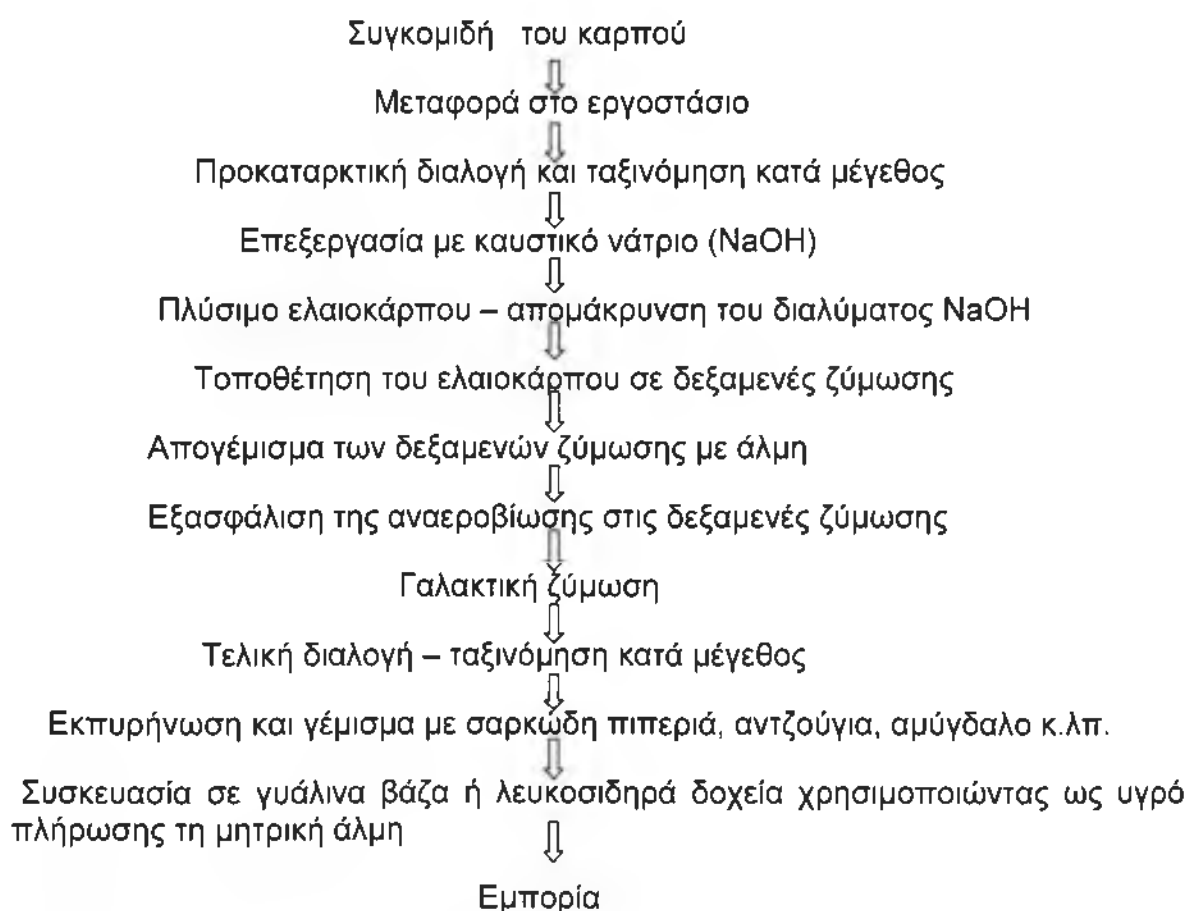
να είναι περιορισμένη η αγορά της εξαιτίας της γρήγορης αλλοίωσης της. Αυτό οφείλεται στη ζυμώσιμη πρώτη ύλη και στην επιμόλυνση των πρώτων υλών που χρησιμοποιούνται ως «dressing». Στα αρωματικά φυτά και τα καρυκείμενα οι μικροοργανισμοί που υπάρχουν είναι σαπροφυτικά και θερμόφιλα βακτήρια, μύκητες, ζύμες κλπ. Το σκόρδο που προστίθεται, είτε τριμμένο, είτε ολόκληρο υφίσταται αλλοιώσεις. Μεταξύ αυτών κατατάσσεται η «μπλε σήψη» (blue rotrefaction), που οφείλει το όνομα της και το χρώμα στα σπόρια του μύκητα *Penicillium*, που προκαλεί το μαλάκωμα των καρπών επειδή εκκρίνει πηκτινολυτικά ένζυμα.

Εξαιτίας αυτών των αλλοιώσεων έγιναν έρευνες ώστε να παραχθεί ένα σταθερό προϊόν κατάλληλο για dressing με ομοιόμορφη γεύση. Έχουν μελετηθεί διάφορες αρωματικές δυνατότητες με αιθέρια έλαια, δηλαδή από την απόσταξη αρωματικών φυτών, με ελαιούχες ρητίνες (εξαγωγή με διαλύτες από βότανα) ή αποστάγματα που διασκορπίζονται πάνω σε αδρανές μέσο. Το τελευταίο μπορεί να υποκαταστήσει το αρχικό προϊόν γιατί μοιάζει με αυτό και μπορεί να παραχθεί εύκολα. Όμως επειδή λαμβάνεται μέσω απόσταξης, δεν μπορεί να περιέχει τις ίδιες αρωματικές ενώσεις με το αρχικό προϊόν, πράγμα που το κάνει να μειώνει το άρωμα και τη γεύση των αρωματισμένων ελιών. Προφανώς κανένα υποκατάστατο δεν μπορεί να έχει τα ίδια οργανοληπτικά χαρακτηριστικά με τα φυσικά. Επιπλέον, το τελικό προϊόν δεν θα πρέπει να έχει τις κατάλληλες συνθήκες ανάπτυξης για μικροοργανισμούς. Για αυτό θα πρέπει να επιλεγούν οι συνθήκες θερμοκρασίας και οξύτητας για να αποφευχθεί η ανάπτυξη τους. Η ψύξη και η θερμική επεξεργασία μπορεί να αυξήσει την διάρκεια ζωής των αρωματισμένων ελιών. Ταυτοχρόνως τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του αρχικού προϊόντος (**Δέρβα, 2006**).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΟΙ ΠΡΑΣΙΝΕΣ ΕΛΙΕΣ ΙΣΠΑΝΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ

5.1. Γενικά

Αυτός ο εμπορικός τύπος αρχικά παρασκευάστηκε αρχικά στην Ισπανία από όπου πήρε και το όνομα. Στη συνέχεια διαδόθηκε στην Λατινική Αμερική με διάφορες τροποποιήσεις ως προς τη μέθοδο παρασκευής. Οι ποικιλίες που χρησιμοποιούνται για αυτό τον εμπορικό τύπο πρέπει να έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά όπως: 1) σχετικό μεγάλο μέγεθος, 2) υψηλή περιεκτικότητα σε σάκχαρα, 3) αντοχή στην επεξεργασία με NaOH. Βασικά γνωρίσματα αυτής της μεθόδου είναι: α) η εκπίκρυνση με διάλυμα NaOH και β) υπόκεινται γαλακτική ζύμωση. Στο παρακάτω **διάγραμμα 3** ροής φαίνονται τα στάδια επεξεργασίας των πράσινων ελιών Ισπανικού τύπου (Ματσατσίνης, 2004).



Διάγραμμα 3 : Τα στάδια επεξεργασίας των πράσινων ελιών του Ισπανικού τύπου.

Πηγή: Ματσατσίνης, 2004

5.2. Η διαδικασία παραγωγής των πράσινων ελιών Ισπανικού τύπου

Η πράσινη ελιά που έχει υποστεί γαλακτική ζύμωση είναι ο παραδοσιακός τύπος ελιάς στην Ισπανία (Garrido- Fernandez *et al.*, 1997). Αυτός ο τύπος ελιάς είναι ευρεία διαδεδομένος στην Ελλάδα και οι ποικιλίες που χρησιμοποιούνται είναι η Χαλκιδικής και η Κονσερβολιά. Η εκπίκραση των ελιών αυτών γίνεται με εμβάπτιση των καρπών σε αραιό διάλυμα καυστικού νατρίου, στη συνέχεια πλύση των καρπών με νερό για την απομάκρυνση του μεγαλύτερου μέρους του διαλύματος και τέλος πραγματοποιείται η γαλακτική ζύμωση σε άλμη (Blekas *et al.*, 2002, Garrido-Fernandez *et al.*, 1997). Μέσω της γαλακτικής ζύμωσης συντηρούνται οι ελιές από την παραγωγή του γαλακτικού οξέος, το οποίο παράγεται από τα στελέχη των ειδών *Lactobacillus Pentosus* και *Lactobacillus plantarum*. Τα στάδια παραγωγής των ελιών Ισπανικού τύπου περιγράφονται εκτενέστερα παρακάτω.

5.2.1. Η συγκομιδή

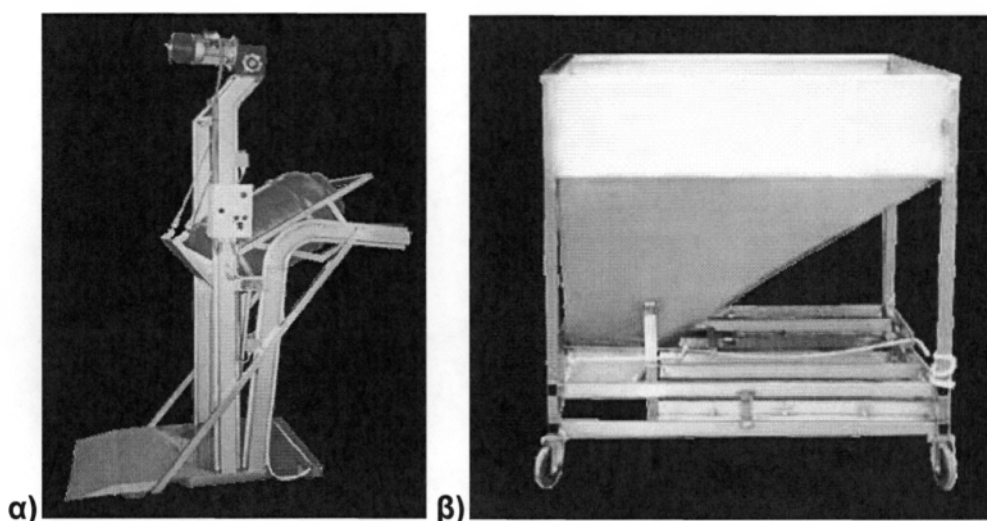
Στο στάδιο συγκομιδής (εικόνα 18) οι καρποί συλλέγονται χειρωνακτικά για να αποφευχθούν οι αμυχές, οι μώλωπες και οι κακώσεις οποιασδήποτε μορφής που μπορεί να δημιουργήσει πρόβλημα στον καρπό κατά την εμβάπτιση του στο καυστικό νάτριο. Σε περίπτωση που η λύση της επιδερμίδας είναι ανεπαίσθητη, το καυστικό νάτριο διαποτίζει τη σάρκα και την πολτοποιεί.



Εικόνα 18 : Τρόποι συγκομιδής ελαιοκάρπου **Πηγή:** 1^ο ΕΠΑΛ Κορδελιού. Πρόγραμμα αγωγής υγείας.

5.2.2. Η μεταφορά στο εργοστάσιο

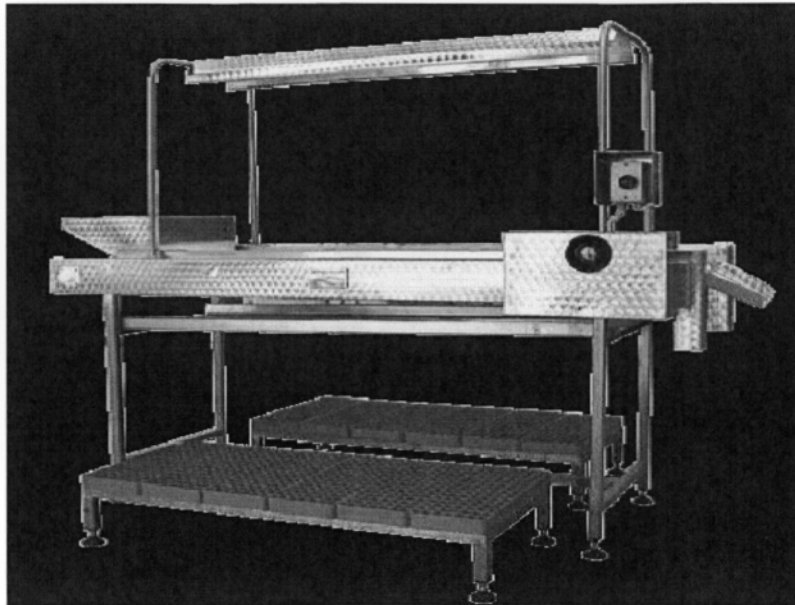
Ο καρπός αφού συγκομισθεί, τοποθετείται σε ξύλινα ή πλαστικά δοχεία και μεταφέρεται στο εργοστάσιο (εικόνα 19). Ο καρπός από τη συλλογή του μέχρι την επεξεργασία του με καυστικό νάτριο παραμένει ζωντανός και αναπνέει μετατρέποντας μέρος των σακχάρων σε CO₂ και νερό. Με την αναπνοή του καρπού παράγονται μεγάλα ποσά θερμότητας στο φορτίο με αποτέλεσμα να ανεβάζουν τη θερμοκρασία και διευκολύνουν τις αλλοιώσεις από τους μικροοργανισμούς. Συγχρόνως οξειδώνονται τα σάκχαρα που είναι απαραίτητα για την γαλακτική ζύμωση. Έτσι είναι συνετό οι ελαιώνες να μην απέχουν από τα εργοστάσια και να μειώνεται ο χρόνος μεταξύ συγκομιδής και επεξεργασίας του ελαιοκάρπου.



Εικόνα 19 : α) Ανατροπέας βαρελιών, β) Σιλό παραλαβής και μεταφοράς του ελαιοκάρπου SL-480. **Πηγή :** Σωκράτης Χ. Τόγιας Ε.Ε. Μηχανήματα επεξεργασίας τροφίμων.

5.2.3. Η προαιρετική διαλογή και ταξινόμηση κατά μέγεθος

Στη συνέχεια γίνεται προαιρετική διαλογή (εικόνα 20) και ταξινόμηση κατά μέγεθος, η οποία είναι χρονοβόρα και αυξάνει το κόστος παραγωγής. Όμως αυτή η διαδικασία είναι απαραίτητη, γιατί έτσι εξασφαλίζεται ενιαίος ρυθμός διεύδυσης του καυστικού νατρίου στη σάρκα.



Εικόνα 20 : Τράπεζες ποιοτικής διαλογής. **Πηγή:** Σωκράτης Χ. Τόγιας Ε.Ε. μηχανήματα επεξεργασίας τροφίμων.

5.2.4. Η επεξεργασία με καυστικό νάτριο

Όταν ολοκληρωθεί η προαιρετική διαλογή και ταξινόμηση κατά μέγεθος, ακολουθεί η επεξεργασία με καυστικό νάτριο που είναι το σημαντικότερο στάδιο. Το διάλυμα του καυστικού νατρίου θα πρέπει να έχει θερμοκρασία 15.5-21°C. Μεγαλύτερη θερμοκρασία δεν είναι επιθυμητή διότι συμβάλλει στην αποφλοίωση του καρπού. Η περιεκτικότητα του διαλύματος κυμαίνεται από 1.6-2.4% και εξαρτάται από την ποικιλία, το στάδιο ωρίμανσης και τη θερμοκρασία του περιβάλλοντα χώρο. Η εκτίκρανση διαρκεί 4-15 ώρες και είναι απαραίτητο ο καρπός να καλύπτεται ολοκληρωτικά από το διάλυμα, αλλιώς τα μέρη του καρπού που δεν είναι καλυμμένα οξειδώνονται οι πολυφαινόλες σε αλκαλικό περιβάλλον και αποκτούν μαύρο χρώμα.

Η εκτίκρανση ολοκληρώνεται μόνο όταν ένας μικρός δακτύλιος σάρκας γύρω από τον πυρήνα έχει μείνει ανέπαφος από το διάλυμα του καυστικού νατρίου. Το πάχος του δακτυλίου, όσο χαμηλότερη είναι περιεκτικότητα της σάρκας σε φαινολικά συστατικά, τόσο μεγαλύτερο είναι το καυστικό νάτριο δε δρά μόνο στην ελευρωπαΐνη αλλά σε βιταμίνες, σάκχαρα, πρωτεΐνες και άλλα συστατικά που είναι απαραίτητα για τη ζύμωση και απαραίτητα για την ανθρώπινη διατροφή. Ο δακτύλιος ο οποίος έχει μείνει ανέπαφος εξασφαλίζει τα απαραίτητα ζυμώσιμα

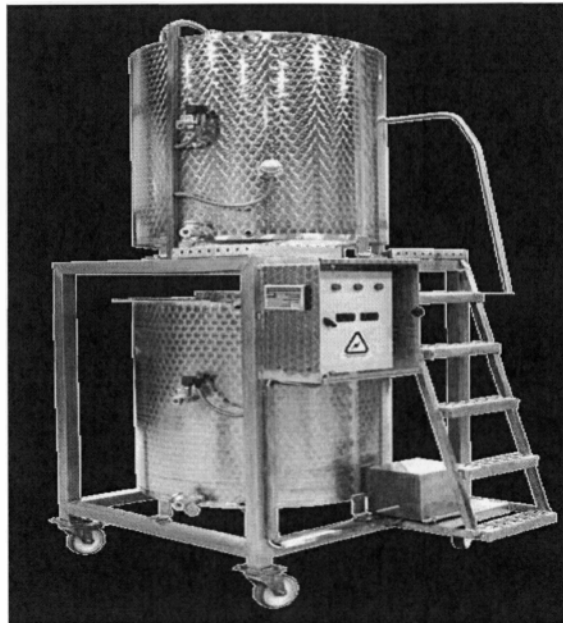
συστατικά αλλά και μικροποσότητες ελευρωπαΐνης που είναι απαραίτητα για τη διαμόρφωση των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών στο ζυμωμένο προϊόν. Εάν ο ελαιόκαρπος έχει διαποτιστεί με διάλυμα μέχρι τον πυρήνα, η ζύμωση γίνεται δύσκολα και δίνει υποβαθμισμένο τελικό προϊόν.

5.2.5. Η πλύση των καρπών

Μετά την εκπίκραση του καρπού είναι απαραίτητη η πλύση με νερό για την απομάκρυνση του μεγαλύτερου μέρους του καυστικού νατρίου. Η διαδικασία αυτή θα πρέπει να είναι σύντομη, 2-3 πλύσεις σε 12-14 ώρες, ώστε να μην εκχυλιστούν σε μεγάλο βαθμό τα απαραίτητα υδατοδιαλυτά συστατικά από τη σάρκα. Βέβαια ο μεγάλος όγκος νερών πλύσης επιβαρύνει το περιβάλλον. Μετά το τέλος της πλύσης είναι απαραίτητο να μείνουν υπολείμματα καυστικού νατρίου, γιατί αντιδρά με το γαλακτικό οξύ που σχηματίζεται κατά τη ζύμωση και παράγεται γαλακτικό νάτριο. Αυτό το σύστημα εξασφαλίζει στην άλμη ρυθμιστική ικανότητα, βελτιώνει τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του προϊόντος και βοηθά στην ανάπτυξη των γαλακτικών βακτηρίων.

5.2.6. Η τοποθέτηση των καρπών σε περιέκτες

Αφού πλυθούν οι καρποί τοποθετούνται σε περιέκτες διαφορετικής χωρητικότητας και γίνεται απογέμισμα με άλμη κατάλληλης περιεκτικότητας σε μαγειρικό αλάτι, με στόχο να εξασφαλιστούν αναερόβιες συνθήκες και η παρεμπόδιση ανάπτυξης οξειδωτικών μικροοργανισμών στην επιφάνεια της άλμης (εικόνα 21). Η περιεκτικότητα μπορεί να κυμαίνεται ανάλογα με την ποικιλία από 6% έως 10%.



Εικόνα 21 : Διώροφος θερμαντήρας άλμης με ατμό. **Πηγή:** Σωκράτης Χ. Τόγιας Ε.Ε. Μηχανήματα επεξεργασίας τροφίμων.

5.2.7. Η γαλακτική ζύμωση

Η γαλακτική ζύμωση είναι το κλειδί της επιτυχίας στην όλη διαδικασία παραγωγής των πράσινων ελιών Ισπανικού τύπου. Η γαλακτική ζύμωση εάν εξελιχθεί σωστά, τότε η συντήρηση, η ποιότητα και η εμπορία του τελικού προϊόντος είναι εξασφαλισμένη, ειδάλλως εάν εκτραπεί τότε δίνει ένα ποιοτικά υποβαθμισμένο προϊόν.

Η ζύμωση θεωρείται επιτυχημένη, όταν εξασφαλίζεται στους περιέκτες, που συσκευάζονται οι ελιές, αναερόβιες συνθήκες, στην επιφάνεια της άλμης δημιουργείται μεμβράνη η οποία συγκροτείται από οξειδωτικούς μικροοργανισμούς. Οι μικροοργανισμοί αυτοί χρησιμοποιούν ως πηγή άνθρακα τα σάκχαρα και το γαλακτικό οξύ και με τη δράση τους μειώνουν την ελεύθερη οξύτητα και αυξάνουν τη τιμή του pH στην άλμη. Πράγμα που ευνοεί την ανάπτυξη των πρωτεολυτικών βακτηρίων που είναι υπεύθυνα για σοβαρές αλλοιώσεις. Οι πράσινες ελιές παρουσιάζουν μεγαλύτερη ευαισθησία στο οξυγόνο απ' ότι οι μαύρες ελιές στην άλμη.

Επίσης η ζύμωση μπορεί να θεωρηθεί επιτυχής με τη πλήρη εξασφάλιση της σάρκας σε ζυμώσιμα συστατικά. Τα ζυμώσιμα συστατικά θα μεταφερθούν από τη

σάρκα στην άλμη και θα αποτελέσουν θρεπτικό υπόστρωμα κατάλληλο για την ανάπτυξη των βακτηρίων της γαλακτικής ζύμωσης. Η ζύμωση μπορεί να θεωρηθεί ασθενική, όταν ο καρπός υπόκειται παρατεταμένη πλύση με αποτέλεσμα τη μερικώς ή πλήρως εξάντληση των ζυμωτικών συστατικών. Μπορεί όμως η άλμη να εμπλουτιστεί με σιρόπι αραβόσιτου, χωρίς όμως να είναι απαραίτητο να είναι αποτελεσματική λύση

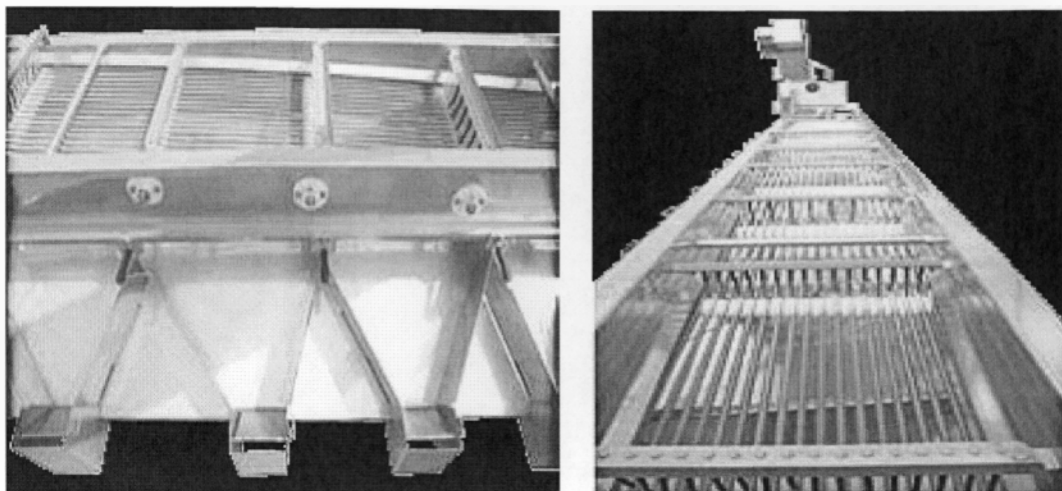
Η εξασφάλιση μεικτού μικροβιακού πληθυσμού, στον οποίο ύστερα από κατάλληλους χειρισμούς θα επικρατήσουν τα γαλακτικά βακτήρια. Η οξύτητα της άλμης με το πέρασμα του χρόνου αυξάνεται, ενώ η τιμή του pH μειώνεται. Όταν τελειώσει η ζύμωση η τιμή του pH κυμαίνεται από 3.8-4.0, ενώ η ολική οξύτητα 0.8-1%. Κατά τη ζύμωση η θερμοκρασία θα πρέπει να κυμαίνεται από 15 °C έως 27-30 °C, ώστε να μη διακοπεί πριν ζυμωθούν όλα τα ζυμώσιμα συστατικά και πριν η οξύτητα ανέλθει στο 0.8-1% ως γαλακτικό οξύ.

5.2.8. Η ωρίμανση του καρπού

Οι πράσινες ελιές Ισπανικού τύπου στις μεγάλες βιομηχανίες τοποθετούνται σε πολυεστερικές σφαίρες μεγάλης χωρητικότητας και αφού ολοκληρωθεί η ζύμωση τους εντός 2 μηνών ακολουθεί η ωρίμανση των ελιών με την τοποθέτησή τους σε άλμη. Οι ελιές παραμένουν για 2-3 μήνες στην άλμη για να αναπτύξουν τα αρωματικά και τα γευστικά χαρακτηριστικά τους.

5.2.9. Η διαλογή και η ταξινόμηση κατά μέγεθος

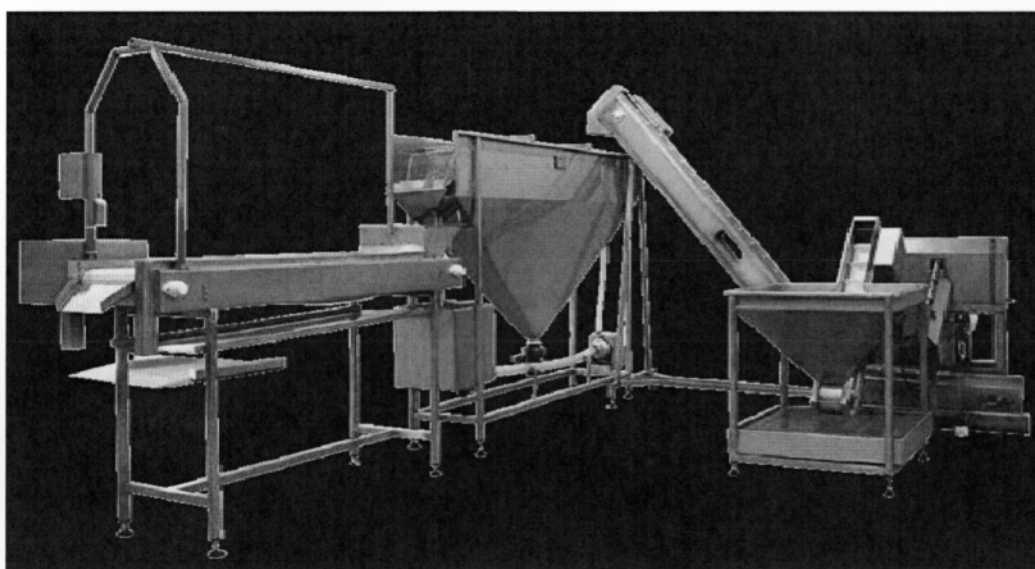
Με τη χρήση αναρροφητικών αντλιών οι ελιές μεταφέρονται από τις δεξαμενές ζύμωσης στο τμήμα τελικής διαλογής, όπου γίνεται η τελική διαλογή και η ταξινόμηση κατά μέγεθος (εικόνα 22).



Εικόνα 22 : Διαλογείς και ταξινομητές μεγεθών από ψιλές ελιές Καλαμών μέχρι μεγάλες Χαλκιδικής. Πηγή: Σωκράτης Χ. Τόγιας Ε.Ε. Μηχανήματα επεξεργασίας τροφίμων

5.2.10. Εκπυρήνωση και γέμιση με διάφορα συστατικά

Στις εκπυρήνωμένες ελιές που έχει απομακρυνθεί ο πυρήνας τους (εικόνα 23), γεμίζονται συνήθως με παράγωγο της φυσικής κόκκινης πιπεριάς, το οποίο παρασκευάζεται με την ανάμιξη της πάστας πιπεριάς, κόμμεων και αλγινικού νατρίου υπό ορισμένες συνθήκες. Άλλα υλικά που χρησιμοποιούνται για γέμιση είναι το σκόρδο, το αμύγδαλο, το σέλινο, το κρεμμύδι κ.α.



Εικόνα 23 : Γραμμή υποστήριξης εκπυρήνωτικής μηχανής. Πηγή: Σωκράτης Χ. Τόγιας Ε.Ε. Μηχανήματα επεξεργασίας τροφίμων.

5.2.11. Η τελική συσκευασία

Η συσκευασία γίνεται σε γυάλινους περιέκτες ή λευκοσιδηρά δοχεία μικρής χωρητικότητας για τους ιδιώτες καταναλωτές και σε μεγάλους περιέκτες, όπως πεντόκιλα δοχεία, για τα καταστήματα. Οι περιέκτες συμπληρώνονται με άλμη περιεκτικότητας σε αλάτι 7.5% και σε γαλακτικό οξύ 0.8%, ώστε η αλατοπεριεκτικότητα να κατέβει στο 6% και η τιμή του pH να είναι 4.0 ή κατώτερη.

5.2.12. Η θερμική επεξεργασία

Η θερμική επεξεργασία δεν είναι απαραίτητη εφόσον ένας περιέκτης είναι καλά γεμισμένος με άλμη, γιατί έτσι επιτυγχάνονται αναερόβιες συνθήκες. Σε περίπτωση θερμικής επεξεργασίας, η θέρμανση διαρκεί 5-20 λεπτά και η θερμοκρασία της παστερίωσης είναι 80 °C (Αννίβα, 2007).

5.3. Η φλυκταίνωση

Η φλυκταίνωση αποτελεί αλλοίωση κυρίως της πράσινης ελιάς κατά το στάδιο επεξεργασίας με αλκάλι. Η διάλυση του καυστικού νατρίου στο νερό είναι εξώθερμη αντίδραση και αν η θερμοκρασία του διαλύματος δεν ελέγχθη και παραμείνει ανώτερη των 60-70 °F (15.5- 21.1 °C), τότε τα γδαρσίματα της επιδερμίδας και ο σχηματισμός φλυκταίνων είναι αναπόφευκτές. Αυτές οι καταστάσεις μπορεί να είναι σοβαρότερες όταν ο καρπός βρίσκεται σε στάδιο πλήρους σπαργής, όταν ο καρπός προέρχεται από ποικιλίες ευαίσθητες στο ξεφλούδισμα (Μπαλατσούρας, 2004).

5.4. Η προπιονική ζύμωση

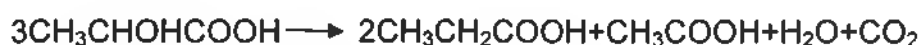
Το 1972 οι μελετητές του Ινστιτούτου de la Grasa παρατήρησαν ότι οι πράσινες ελιές Ισπανικού τύπου είτε ήταν συσκευασμένες σε γυάλινα βάζα, είτε σε βαρέλια, είτε σε τσιμεντένιες δεξαμενές ή σε σφαίρες πολυεστέρα, σχημάτιζαν με το καιρό ίζημα και αυξημένες ποσότητες πτητικής οξύτητας με μοναδικά συστατικά το οξικό και το προπιονικό οξύ. Το καλοκαίρι η κατάσταση εντεινόταν παρόλο που δεν ήταν καταφανώς δύσοσμες. Οι φρεσκοζυμωμένες ελιές ποτέ δεν είχαν στην άλμη τους προπιονικό οξύ (R.de la Borbolla et al., 1975).

Σε μία άλλη έρευνα του ίδιου ινστιτούτου (Rejano Navarro *et al.*,1978) διαπιστώθηκε ότι:

- Το προπιονικό οξύ σχηματίστηκε στο στάδιο της συντήρησης
- Ο σχηματισμός του οφείλεται στις σταθερές της άλμης, την ελεύθερη οξύτητα, το pH και την αλατοπεριεκτικότητα της, καθώς και από τη σχετικά υψηλή θερμοκρασία
- Όταν οι τιμές της ελεύθερης οξύτητας, του pH και η αλατοπεριεκτικότητα είναι ενδεδειγμένες για καλή συντήρηση, τότε μειώνεται δραστικά η σύνθεση του προπιονικού οξέος
- Το ένα τρίτο των καθαρών καλλιεργειών μικροβίων, που απομονώθηκαν από άλμες θετικές σε προπιονικό οξύ, αποδείχθηκε ότι είναι ικανές να το αναπτύξουν σε βάρος του γαλακτικού οξέος.

Προπιονικά βακτήρια είναι τα *Propionobacterium pentosaceum* και *Propionobacterium zeae*. Τα προπιονοβακτήρια αποδεσμεύουν ενέργεια με τη μετατροπή του γαλακτικού οξέος σε οξικό και προπιονικό οξύ με τον εξής τρόπο:

προπιονοβακτήρια



Η παραπάνω αντίδραση δείχνει ότι η ογκομετρούμενη οξύτητα παραμένει πρακτικά η ίδια, ενώ η τιμή του pH αυξάνεται, επειδή το προπιονικό οξύ είναι ασθενέστερο του γαλακτικού. Ο καλύτερος τρόπος παρεμπόδισης της αναπτύξεως του είναι η αύξηση της αλατοπεριεκτικότητας της άλμης και όχι η οξινισή της για περαιτέρω ταπείνωση της τιμής του pH.

Στο στάδιο της τελικής συσκευασίας, οι ελιές καλύπτονται με αραιότερη άλμη (6%), ώστε με την εξισορρόπηση να κατέβει το αλάτι της σάρκας στο 7% ή και χαμηλότερα, γιατί οι ελιές με 8.5-9% αλάτι είναι απαράδεκτα αλμυρές.

5.5. Στίγματα ζυμών

Ο μαύρος ελαιόκαρπος και κυρίως ο πράσινος κατά τη ζύμωση, κυρίως προς το τέλος της σε πολλές περιπτώσεις εμφανίζει υπόλευκα στίγματα τα οποία εμμένουν και στο στάδιο της τελικής συσκευασίας. Οι ελιές σε αυτή την περίπτωση

είναι τελείως ακίνδυνες για την υγεία του καταναλωτή αλλά χάνουν από άποψη εμφάνισης.

5.6. Πρόσθετες ουσίες

Οι ελιές βέβαια για να συντηρηθούν προστίθενται κάποια συντηρητικά. Τα συντηρητικά που χρησιμοποιούνται ως πρόσθετες ουσίες και επιβοηθητικά σκευάσματα είναι, σύμφωνα με το Διεθνές Συμβούλιο Ελαιολάδου –ΙΟΟC είναι τα παραπάνω. Σαν συντηρητικά χρησιμοποιούνται το βενζοϊκό οξύ και τα άλατα του με Na και K, όπως και σορβικό οξύ με τα άλατα του. Τα οξέα όπως το κιτρικό, το L- τρυγικό, το γαλακτικό οξύ κ.α. Τα αντιοξειδωτικά που είναι το ασκορβικό οξύ. Τα σταθεροποιητικά χρώματος που είναι γλυκονικός ή γαλακτικός σίδηρος. Τα φυσικά αρωματικά σκευάσματα του Κώδικα τροφίμων. Τα ενισχυτικά αρώματος όπως το αλγινικό νάτριο και η καραγενίνη. Τα σκληρυντικά υφής όπως τα χλωριούχο ασβέστιο, το χλωριούχο κάλι και το γαλακτικό ασβέστιο. Άλλα προσθετά όπως υδροχλωρικό οξύ. Επιβοηθητικά της επεξεργασίας όπως άζωτο και διοξείδιο του άνθρακα και τέλος ρυπαντές που είναι ο κασσίτερος και ο μόλυβδος (Μπαλατσούρας, 2004).

5.6.1. Το σορβικό και ασκορβικό οξύ

Το ασκορβικό οξύ χρησιμοποιείται ως αντιοξειδωτικό και το σορβικό οξύ σαν συντηρητικό (Stopforth *et al.*, 2005), είναι πολύ συνηθισμένα πρόσθετα στα τρόφιμα. Στα συσκευασμένα τρόφιμα το σορβικό οξύ (SA) προστίθεται μόνο του ή μαζί με άλλα πρόσθετα όπως το ασκορβικό οξύ (AA) για να αναστείλει την ανάπτυξη της μούχλας και των ζυμών. Επίσης προστίθεται σε συσκευασμένες ελιές για να εμποδίσουν τις μεμβράνες των ζυμών που μπορούν να αναπτυχθείς επιφάνεια της συσκευασίας που έχει ανοιχτεί (Borbolla y Alcalá, Fernandez-Diez & Cancho, 1961).

Στην ευρωπαϊκή ένωση το επιτρεπτό όριο συγκέντρωσης σορβικών για τα λαχανικά είναι 2.000 mg/kg, ενώ για την ελιά και τα προϊόντα της (1.000 mg/kg) (EU, 1995).

Το σορβικό οξύ είναι εξαιρετικά ασταθές και υπόκειται υποβάθμιση σε σταθερά προϊόντα (Thakur, Singh & Arya, 1994). Το σορβικό οξύ μπορεί να υποβιβαστεί

μέσω διαφορετικών μηχανισμών όπως η οξειδωση, η ραδιόλυση και η μικροβιακή δράση (Thakur *et al.*, 1994). Υλικά συσκευασίας με διαφορετική διαπερατότητα σε οξυγόνο μπορεί να επηρεάσει τη ταχύτητα υποβάθμισης του SA (Vidyasagar & Arrya, 1983).

5.6.1.1. Το SA και το AA στις πράσινες ελιές Ισπανικού τύπου

Οι πράσινες ελιές αφού πέρασαν όλα τα στάδια επεξεργασίας και ζυμώθηκαν από τα LABs, το ασκορβικό οξύ που προστέθηκε σαν αντιοξειδωτικό, κατά τη διάρκεια του συσκευασμένου προϊόντος σε θερμοκρασία δωματίου, υποβαθμίστηκε πράγμα το οποίο αποδόθηκε στην κατανάλωση του από τα LABs (Montano *et al.*, 2006).

Σε πειράματα που διεξήχθησαν (δεδομένα δεν δημοσιεύτηκαν), ότι το σορβικό οξύ που προστέθηκε στις ελιές εξαφανίστηκε κατά την αποθήκευση σε θερμοκρασία δωματίου (Casado *et al.*, 2010). Σκοπός του πειράματος ήταν να ερευνηθεί :

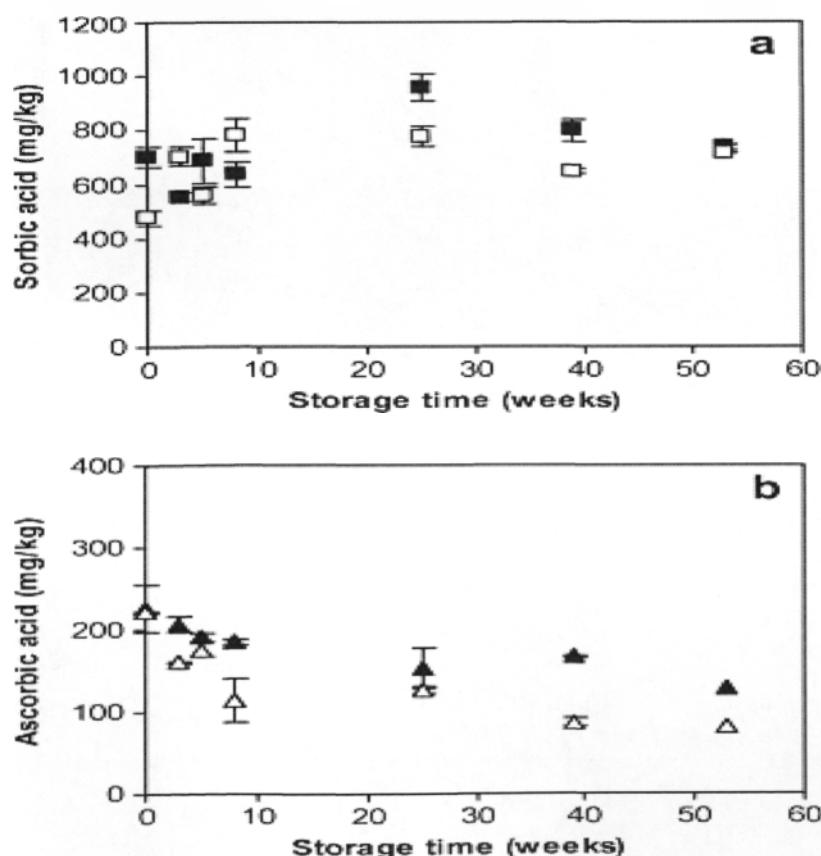
- A) τη σταθερότητα του σορβικού οξέος σε συσκευασμένες ελιές, όπως επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες όπως η συντήρηση/ αποθήκευση (με ή χωρίς παστερίωση, αποθήκευση σε θερμοκρασία δωματίου ή υπό ψύξη), τα υλικά συσκευασίας (γυάλινος περιέκτης ή πλαστικό σακουλάκια), το χρόνο αποθήκευσης και την παρουσία του AA
- B) η αντήχηση του σορβικού οξέος ή πιθανότητα υποβάθμισης του πάνω στις παραμέτρους ποιότητας (χρώμα και γεύση), λαμβάνεται η σταθερότητα του ασκορβικού οξέος και η επίδραση του στο χρώμα.

Τα αποτελέσματα του πειράματος ήταν ότι σε δείγματα που παστεριώθηκαν δεν διακρίθηκε μικροβιακός πληθυσμός, αλλά σε ελιές που αποθηκεύτηκαν σε θερμοκρασία δωματίου ή ψύξης βρέθηκε άφθονος πληθυσμός από LABs. Τα είδη των LABs είναι τα *Leuconostoc*, *Lactobacillus* και *Pentiococcus* (Tassou *et al.*, 2010), καθώς *Lactobacillus plantarum*, *L.brevis*, *L. Pentosus* και ακόμη τα *Leuconostoc mesenteroides*, *L.dextranicum* και *Pediococcus sp.* Επιπλέον βρέθηκε πληθυσμός ζυμών αλλά δεν διακρίθηκε (το χαμηλότερο όριο που βρέθηκε ήταν 1.3 log CFU/ml) σε δείγματα με σορβικό. Ωστόσο, πάλι φαίνεται ότι η υποβάθμιση του σορβικού οξέος σχετίζεται με τη δράση των LABs (Casado *et al.*, 2010).

Όμως η αντοχή των ζυμών στο σορβικό οξύ και η αποκαρβοξυλίωση του σορβικού από το *Saccharomyces* έχει αποδειχθεί (Stratford *et al.*, 2007).

5.6.1.2. Η σταθερότητα του SA με παρουσία του AA σε παστεριωμένες ελιές και μη

Το σορβικό οξύ σε παστεριωμένες ελιές δεν ήταν ιδιαίτερα υποβαθμισμένο κατά την παρουσία όσο και την απουσία του AA (εικόνα 24 α) (Casado *et al.*, 2010). Η εννοούμενη αξία σε (\pm SD) του σορβικού οξέος (694 ± 142 ppm) ήταν χαμηλότερη από την προβλεπόμενη συγκέντρωση (1.000 ppm), η οποία μπορεί να αποδώσει το δέσιμο του σορβικού οξέος στο λιπίδιο και σε άλλα συστατικά (Brenes *et al.*, 2004). Αντίθετα το ασκορβικό οξύ υποβαθμίστηκε σημαντικά κατά την αποθήκευση (Montano *et al.*, 2006). Το AA υποβαθμίστηκε περισσότερο με τη παρουσία του σορβικού (εικόνα 24 β), (Casado *et al.*, 2010).



Εικόνα 24 α : ο χρόνος αλλαγής του σορβικού οξέος κατά την παστερίωση πράσινων ελιών. Σορβικό οξύ ■, συσκευασία S □, συσκευασία S + A. **Εικόνα 24 β:** ο χρόνος

αλλαγής του ασκορβικού οξέος, Ασκορβικό οξύ: ▲, συσκευασία Α: Δ, συσκευασία S + Α.
Πηγή : Casado *et al.*, 2010

Σε μη παστεριωμένες ελιές, τα επίπεδα SA παρέμειναν σχετικά σταθερά. Κατά την αποθήκευση δειγμάτων σε θερμοκρασία δωματίου σχηματίστηκε η ένωση trans-4-εξενοϊκό οξύ, που μετά από 25 εβδομάδες έφτασε στο μέγιστο (650-818 ppm). Τα υψηλά επίπεδα αυτής της ένωσης επηρεάζουν αρνητικά τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά της ελιάς, αντίθετα τα δείγματα που ήταν υπό ψύξη βρέθηκαν λίγες ποσότητες από αυτή την ένωση. Σε κανένα από τα δείγματα δεν βρέθηκαν ζύμες, παρά μόνο LABs που είναι υπεύθυνα για το μετασχηματισμό αυτό. Το AA ήταν, σε όλα τα δείγματα που ήταν αποθηκευμένα σε θερμοκρασία δωματίου, πλήρως υποβαθμισμένο, ενώ σε αυτά που ήταν υπό ψύξη, υποβαθμίστηκε σταδιακά (3-5 εβδομάδες) (δεν έδειξαν δεδομένα) (Casado *et al.*, 2010).

5.6.1.3. Επίδραση στη ποιότητα

Η ανάλυση της μεταβλητότητας (ANOVA), με παρατήρηση στο χρώμα του καρπού, έδειξαν ότι τα δείγματα που είχαν σορβικό οξύ είχαν τις χαμηλότερες τιμές για τις παραμέτρους L*a*b* chroma που σημαίνει χαμηλότερη οπτική έγκριση (λιγότερο κίτρινο, πιο σκούρο) (πίνακας 9).

packing	Fruits color						Brine color A440- A700
	L*	a*	b*	Hue angle	chroma	Indexi	
C	51.24b	3.57a	34.67b	84.11a	34.85b	25.34b	0.126b
S	50.33a	3.64ab	33.58a	83.73a	33.78a	24.77a	0.137ab
A	52.11c	3.69ab	36.00c	84.14a	36.19c	26.30c	0.123a
S+A	51.59 bc	3.82b	35.78c	83.89a	35.98c	26.02b	0.151b

Πίνακας 10 : Η επίδραση του σορβικού και του ασκορβικού οξέος στις παραμέτρους του χρώματος των συσκευασμένων πράσινων ελιών. **Πηγή :** Casado *et al.*, 2010.

Όταν προστέθηκε στην άλμη AA, μόνο του ή με σορβικό οξύ, το χρώμα σε σύγκριση με τον έλεγχο C, όπως σημειώθηκε η σημαντικά υψηλή αξία των $L^*a^*b^*$ και chroma, το χρώμα της άλμης και (AA), (S+A) ήταν ελαφρώς πιο σκούρο (υψηλές τιμές A440-A700) από αυτά που ήταν χωρίς σορβικό (C+A).

Μετά από 53 εβδομάδες αποθήκευσης η υποβάθμιση του σορβικού δεν είχε κανένα σημαντικό αποτέλεσμα στη γεύση του προϊόντος. Όμως μια δυσάρεστη οσμή σημειώθηκε στα δείγματα που υποβιβάστηκε το σορβικό, η οποία σχετίζεται με την υψηλή συγκέντρωση της ένωσης trans-4-εξενοϊκό οξύ (περίπου 700 ppm), σε αντίθεση με τα δείγματα που είχαν τοποθετηθεί στα ψυγεία όπου η συγκέντρωση του οξέος αυτή ήταν χαμηλή περίπου 35ppm. Σε πειράματα (που δεν έχουν δημοσιευτεί) με διαλύματα καλιούχου σορβικού οξέος και ασκορβικού οξέος σε πλαστικά σακουλάκια όπου μετά από 27 εβδομάδες διακρίθηκε αμαύρωση, το οποίο δεν συμβαίνει μόνο με το έλεγχο του διαλύματος του σορβικού οξέος ή μόνο του ασκορβικού (Casado *et al.*, 2010).

5.7. Τα απόβλητα

Τα απόβλητα από την επεξεργασία του ελαιοκάρπου μπορεί περιέχουν στερεά και υγρά συστατικά. Η αναλογία ύδατος, ελαίου και στερεών συστατικών εξαρτάται από την πρώτη ύλη, το στάδιο ωριμότητας το οποίο επηρεάζει τη ποιότητα του προϊόντος και τη σύνθεση των αποβλήτων, τη τεχνολογία επεξεργασίας καθώς και το τύπο του τελικού προϊόντος. Ένας καρπός με μέσο βάρος 8.4 g, περιέχει 7 g νερό, 0.57g έλαιο, 0.47 g υδατάνθρακες, 0.2 g φυτικές ίνες, 0.08g πρωτεΐνες, 0.083 g ανόργανα άλατα, 0.03 g βιταμίνες. Κατά την ωρίμανση του ελαιοκάρπου μειώνεται στα 2 g καθώς αυξάνεται η περιεκτικότητα σε έλαιο (Mulinacci *et al.*, 2001).

Οι ποσότητες και η σύνθεση των αποβλήτων διαφέρουν και εξαρτώνται από τους ακόλουθους παράγοντες (Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, 1992): α) την ποικιλία, β) τα στάδια επεξεργασίας, γ) την καλλιεργούμενη έκταση, δ) τη χρήση λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων, ε) το στάδιο ωριμότητας και το χρόνο συγκομιδής και στ) το κλίμα και τις καιρικές συνθήκες. Στις περιοχές επεξεργασίας επιτραπέζιας ελιάς και του ελαιολάδου, τα απόβλητα των βιομηχανιών αποτελούν τα ¾ της συνολικής παραγωγής των αποβλήτων. Αυτό οφείλεται στη μεγάλη

κατανάλωση νερού που χρησιμοποιείται στα διάφορα στάδια επεξεργασίας του ελαιοκάρπου, αλλά και για την πλύση του εξοπλισμού (Mulinacci et al., 2001).

Η πράσινη ελιά Ισπανικού τύπου αφού θα εμβαπτιστεί σε διάλυμα NaOH για να απομακρυνθεί η πικράδα, ακολουθεί πλύσιμο για να απομακρυνθεί το αλκάλι και τέλος ακολουθεί γαλακτική ζύμωση στην άλμη (Visenco et al., 2008). Το καυστικό νάτριο υδρολύει την ελευρωπαΐνη σε υδροξυτυροσώλη και γλυκοζίτη του ελενολικού οξέος τα οποία διαχέονται στην άλμη (Δέρβα, 2006).

Ετησίως παράγονται απόβλητα που κυμαίνονται 1 και 3 Lkg-1 από τη παραγωγή των ελιών. Όμως δεν μπορούν να χυθούν μέσα σε δημόσιους υπονόμους και ποτάμια εξαιτίας της υψηλής χημικής και βιολογικής τους απαίτησης σε οξυγόνο, κυρίως οφείλεται στη διάλυση οργανικών και ανόργανων στοιχείων (πίνακας 11), (Visenco et al., 2008).

Τύπος απόβλητων			
χαρακτηριστικά	Αλυσίβα	Νερά πλύσης	Άλμη ζύμωσης
pH	9.5-12.0	9.0-11.5	3.8-4.2
Ελεύθερο NaOH (gL-1)	11.0	1.5	–
Ελεύθερη οξύτητα (g γαλακτικού οξέος L-1)	–	–	6.0-15.0
Πολυφαινόλες (g δεσφικού οξέος L-1)	2.5-4.0	2.5-4.0	4.0-6.0
Μειωμένα σάκχαρα (g L-1)	6.0-9.0	6.0-9.0	–
Διαλυμένα οργανικά στερεά (g L-1)	20.0-30.0	20.0-30.0	15.0-25.0
Διαλυμένα ανόργανα συστατικά (gL-1)	20.0-35.0	7.0-25.0	90.0-110.0
COD (g O ₂ L-1)	15.0-35.0	12.0-35.0	10.0-35.0

BOD5 (g O ₂ L ⁻¹)	9.0-20.0	9.0-20.0	8.0-20.0
--	----------	----------	----------

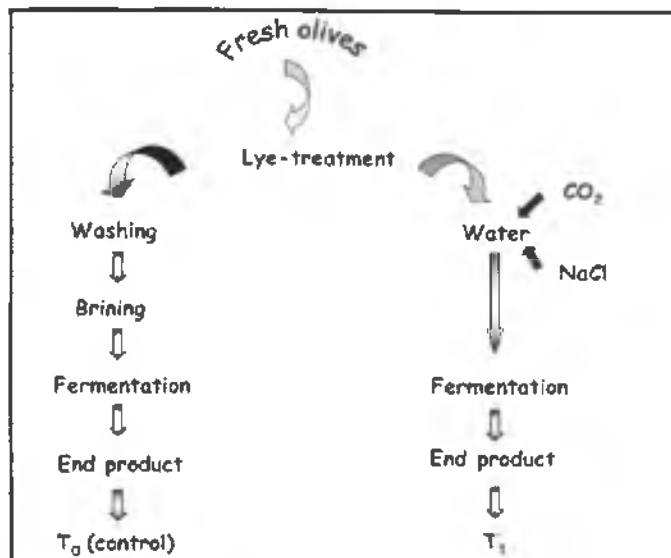
Πίνακας 11 : τα χαρακτηριστικά των λυμάτων. Πηγή : Visenco *et al.*, 2008.

5.8. Η εξουδετέρωση του αλκάλειος με CO₂

Κάποιες μελέτες πρότειναν το ενδεχόμενο ανακύκλωσης της άλμης ({Brenes, Garcia, Garrido, 1988} & { Rejano, Brenes, Sanchez, Garcia & Garrido, 1995} & {Fernandez, Garcia & Brenes, 1992}) ή τη χρήση HCl ({Gonzalez-Cancho *et al.*, 1983} & { Sanchez, Garcia, Rejano, Brenes & Garrido-Fernandez, 1995}) ή CO₂ (Mondok, 1979) σαν παράγοντες εξουδετέρωσης του αλκάλειος, υποκαθιστώντας τον παραδοσιακό τρόπο πλυσίματος με νερό. Το πρώτο από όλα τα άλλα, εξαιτίας της γρήγορης μείωσης του pH, μπορεί να επηρεάσει αρνητικά την υφή (Marsilio *et al.*, 2006), τη ζύμωση ({Lalel, Sihgh & Tan (2003)} & Rajagopal, Werner & Hotchkiss, 2005}) και την αισθητήρια ποιότητα του προϊόντος ({Almenar, Munoz, Lagaron, Catala & Gavara ,2006} & {Holcroft & Kader, 1999}).

Σε πείραμα που διεξήχθη, έγινε έρευνα όσο αφορά την εξουδετέρωση του αλκάλειος με CO₂ και την επίδραση του στα χημικά και στα αισθητήρια χαρακτηριστικά των πράσινων ελιών Ισπανικού τύπου. Στο πείραμα αυτό χρησιμοποιήθηκαν 100 kg που συγκομίστηκαν έχοντας στην επιφάνεια τους πρασινοκίτρινο χρώμα από το περιβόλι του CRA-ISEAL (Istituto Sperimentale Elaiotecnica), στην Πεσκάρα της Ιταλίας, και παρήχθησαν με του Ισπανικού τύπου διαδικασία σύμφωνα με την εικόνα 25. Ύστερα από το ξεπίκρισμα των ελιών με 20 g L⁻¹ διαλύματος NaOH, οι ελιές στη συνέχεια χωρίστηκαν σε 2 παρτίδες των 50 kg. Η πρώτη παρτίδα (T0, control) πλύθηκε 3 φορές με νερό βρύσης για 28 h χρησιμοποιώντας 35 L νερού κάθε φορά και τότε καλύφθηκαν με 70 gL⁻¹ διαλύματος NaCl. Η δεύτερη παρτίδα (T1) τοποθετήθηκε σε βούτα των 35 L, γεμίστηκε με νερό βρύσης και αφέθηκε για 12 h. Τότε το διάλυμα αλκάλειος εξουδετερώθηκε με συμπιεσμένο αέριο του CO₂ από ένα κύλινδρο σε αναλογία ροή των 3 L min⁻¹ και μετατράπηκε μέσα στην άλμη από την προσθήκη NaCl για την επιτυχή τελική συγκέντρωση άλατος των 70 g L⁻¹. Οι ζυμώσεις των ελιών στις 2 παρτίδες πραγματοποιήθηκε σε θερμοκρασία περιβάλλοντος και θεωρήθηκε ότι τελείωσε όταν στον ελαιόκαρπο το υπόλοιπο των σακχάρων είναι στο κατώτερο

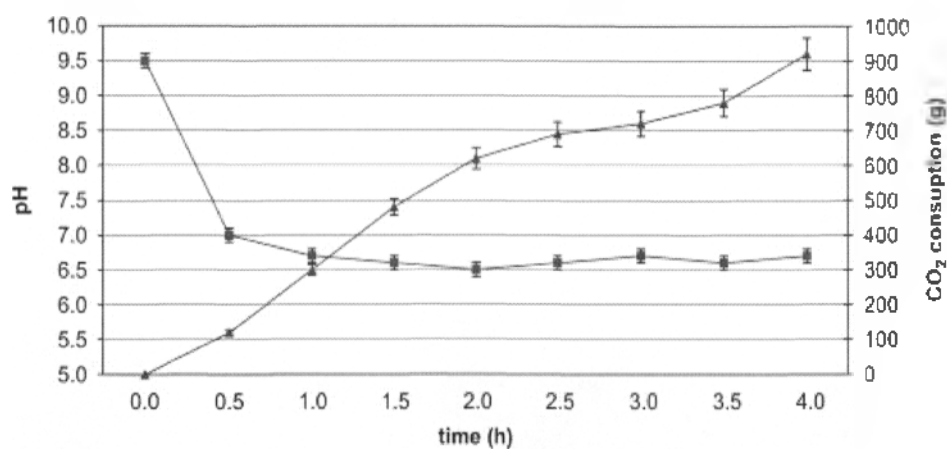
επίπεδο 5 g kg L-1. Η δειγματοληψία από τα 2 δοχεία που πραγματοποιήθηκε τους δόθηκαν διαστήματα κατά τη ζύμωση.



Εικόνα 25 : Διαδικασία πειράματος. Πηγή : Marsilio Visenco *et al.*, 2008

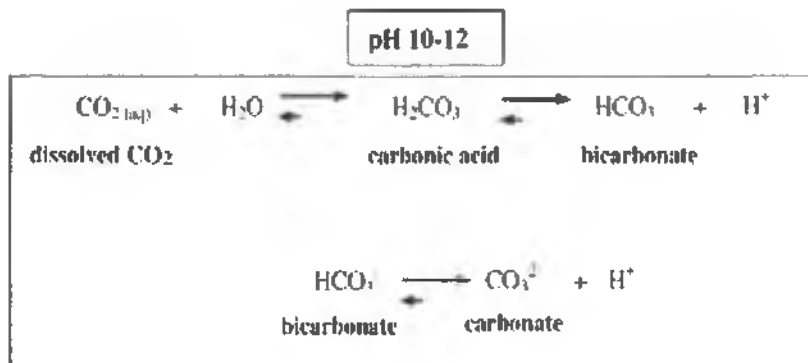
5.8.1. Τα αποτελέσματα του πειράματος με CO₂

Η αλλαγή του pH οφείλεται στην αποτελεσματικότητα της εξουδετέρωσης του αλκάλειος από το CO₂, όπως φαίνεται στο **διάγραμμα 4**.



Διάγραμμα 4 : Ο χρόνος αλλαγή του pH κατά τη διάρκεια της εξουδετέρωσης του αλκάλειος με CO₂. σύμβολα : ■ pH, ▲ CO₂. Τα δεδομένα δείχνουν ± τη τυπική απόκλιση των αντίγραφων πειραμάτων Πηγή: Marcilio Visenco *et al.*, 2008.

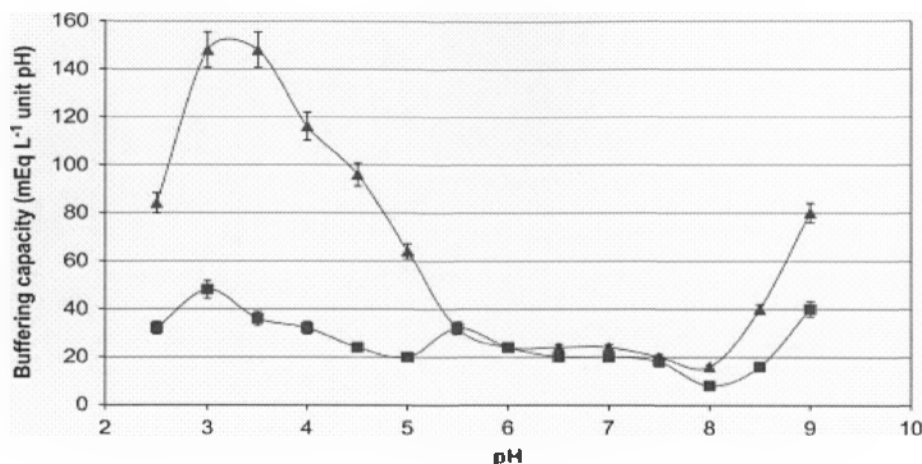
Το CO₂ διαλύθηκε στο νερό και τη τιμή του pH μειώθηκε γύρω στο 6.5 οφειλόμενο στο σχηματισμό του ανθρακικού οξέος όπως φαίνεσαι από την ακόλουθη αντίδραση (εικόνα 26).



Εικόνα 26 : Ο σχηματισμός του ανθρακικού οξέος. Πηγή : Visenco *et al.*, 2008

Κάποια οξέα όπως το οξαλικό, το μαλικό και το κιτρικό υπάρχουν ήδη στο χυμό του καρπού ενώ το γαλακτικό και τα οξικό οξύ παράγονται κατά τη ζύμωση (Marsilio, Vlahov & Brighigna, 1978/80). Το γαλακτικό είναι το κύριο οξύ που είναι παρών στις πράσινες ελιές του Ισπανικού τύπου. Η συγκέντρωσή τους εξαρτάται από την ποικιλία, τη διαδικασία παραγωγής και τη δραστηριότητα των γαλακτικών βακτηρίων (Balatsouras, Tsbri, Dalles, & Doutsias, 1983) & (Montano, Sanchez & Castro, 1993) & (Marsilio *et al.*, 2005) & (Marsilio *et al.*, 2006)).

Αυτά τα οξέα σε ισορροπία με τα άλατα τους να δρουν σαν ρυθμιστικό διάλυμα διατηρώντας το pH της άλμης της ζύμωσης σε μία κατάλληλη σειρά για την ανάπτυξη των γαλακτικών βακτηρίων. Η υψηλή ρυθμιστική ικανότητα μπορεί να είναι η αιτία για αλλοιώσεις επειδή εμποδίζει την επίτευξη ενός κατάλληλου χαμηλού pH, ενώ χαμηλές τιμές μπορούν να οδηγήσουν σε αλλοιώσεις στο τέλος στο προϊόν μέχρι μια μικρή μείωση στην οξύτητα εξαιτίας της ταχείας αύξησης του pH. Επιπλέον, εξαιτίας των οργανικών οξέων στο σύστημα με μερική ρυθμιστική ικανότητα, η οξύτητα μετρήθηκε με pH και ογκομετρούμενη οξύτητα. Η συνδυασμένη οξύτητα ήταν από την παράμετρο που επηρέαζε πιο πολύ. Μετά από 15 μέρες ζύμωσης, η καμπύλη βαθμονόμησης των ρυθμιστικών διαλυμάτων (διάγραμμα 5), ότι το ανώτερο pH κυμαινόταν από 3.0-3.5.



Διάγραμμα 5 : Καμπύλη βαθμονόμησης ρυθμιστικών διαλυμάτων (■) και εξουδετερωμένο αλκάλι από CO₂(▲) άλιμη ζύμωσης. Τα δεδομένα δείχνουν ± τυπική απόκλιση βασισμένη σε αντίγραφα πειραμάτων. **Πηγή** : Visenco Marsilio *et al.*, 2008

Όπως η ρυθμιστική ικανότητα ήταν σαφώς διαφορετική μεταξύ των αλμών, η οποία οφείλεται στη συνδυαστική οξύτητα της οποίας οι τιμές ήταν 40 και 60 mEq L⁻¹ στις παρτίδες T0 και T1. Η τελική συγκέντρωση (**διάγραμμα 5**) στην ογκομετρούμενη οξύτητα φτάνει στα 4.5 g L⁻¹ μετά από 2 μήνες ζύμωσης στο T0 με τελικό pH στο 3.8 όπως έχει επικυρωθεί από τον κανονισμό του **IOOC (International Olive oil Council, 2004)**.

Η χρήση του CO₂ για την εξουδετέρωση του αλκάλεος, αυξάνει δραματικά την ογκομετρούμενη οξύτητα κατά τη ζύμωση φτάνοντας τη τιμή σε 7.8g L⁻¹, αλλά το pH μειώνεται στο 4.6 πράγμα που είναι ακατάλληλη τιμή για την ασφαλή αποθήκευση του προϊόντος. Η υψηλή ρυθμιστική ικανότητα μειώθηκε, με επιθυμητό αποτέλεσμα του οργανικού οξέος στη παραγωγή μειωμένου pH. Αυτό σημαίνει χαμηλότερη συγκέντρωση CO₂, με το σταματημό του σε pH γύρω στο 7.0-7.5 (**διάγραμμα 5**), προωθώντας μια κατάλληλη μείωση του pH.

Τα βακτήρια μετά από 30 μέρες ζύμωσης έφτασαν στο T1 109 CFU/m L⁻¹. Σε αντίθεση με την παρτίδα T0 αρχικά διακρίθηκε ένας χαμηλός αριθμός γαλακτικών βακτηρίων που στη συνέχεια αυξήθηκε καθ' όλη τη διάρκεια της ζύμωσης φτάνοντας 1010 CFU/ mL⁻¹. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι στα πρώτα στάδια της ζύμωσης το CO₂ ήταν αποτελεσματικό στην ανάπτυξη των γαλακτικών βακτηρίων, κυρίως οφείλεται στη σημαντική ποσότητα σακχάρων στην άλιμη.

Στα δείγματα των ελαιόκαρπων διακρίθηκε μια διαφορά ως προς το χρώμα, το άρωμα, το οξύ και την αλατότητα αλλά δεν ήταν σημαντικές. Σε αντίθεση με την ογκομετρούμενη οξύτητα, όξινη γεύση λήφθηκε από τα υψηλά αποτελέσματα στο CO₂. Από όλα τα δείγματα λήφθηκε ξινή γεύση, έτσι προτάθηκε να τελειοποιηθεί η επεξεργασία με CO₂

5.9. Τα απόβλητα των φυσικών ώριμων ελιών

Η βιομηχανία της φυσικώς ώριμης ελιάς έχει το λιγότερο φορτίο σε απόβλητα. Το νερό εκπλύσεως των ελιών πριν εμβαπτιστούν στην άλμη δεν δημιουργούν πρόβλημα γιατί το ρυπαντικό του φορτίο είναι μηδαμινό. Πρόβλημα παρουσιάζεται από την άλμη ζύμωσης που είναι πλούσια σε πολυφαινόλες κυρίως ανθοκυάνες αλλά και σε υψηλό επίπεδο οργανικές ενώσεις, που αυξάνονται με την πρόοδο της ωριμάνσεως. Η συγκέντρωση των τελευταίων φτάνει τα 150-170 g/ L.

Η ζύμωση των ελιών αυτών διαρκεί 3-9 μήνες, τα συστατικά τα οποία έχουν αποικοδομηθεί στο στάδιο διασπώνται εύκολα, αλλά απομένουν αυτά που πρακτικά είναι απρόσβλητα από τη μικροχλωρίδα της άλμης. Τότε προστίθεται στην άλμη 6-10% αλάτι. Όπως και στις πράσινες ισπανικού τύπου, τα απόβλητα του δεν ρίχνονται στα αποχετευτικά δίκτυα των αστικών κέντρων.

Η μία λύση που συνίσταται είναι η ανάκτηση της άλμης, προκειμένου να αποκτήσει τα χαρακτηριστικά για να επιτραπεί η ανακύκλωση της. Η διαδικασία είναι η ακόλουθη: 1) κατακάθισμα της άλμης σε δεξαμενή, 2) διήθηση επιπολάζουσας φάσης και 3) χλωρίωση.

Το χλώριο οξειδώνει τις πολυφαινόλες και μειώνονται από 5 g σε 0.4 g /L. Με την οξείδωση δημιουργείται ίζημα το οποίο καθιζάνει στο πυθμένα της δεξαμενής. Συγχρόνως με τη χρήση του χλωρίου απομακρύνεται το χρώμα των ανθοκυανών και γίνεται κίτρινο και έχει ελαφριά οσμή χλωρίου και γλυκίζουσα γεύση (**Μπαλατσούρας, 2004**). Το χλώριο μπορεί να οδηγήσει στην ρύπανση με τοξικά παράγωγα του χλωρίου, ενώ οι ζύμες κατά τη ζύμωση βρέθηκαν αναλογικά μειωμένες (**Duran Quintana & Garrido Fernandez, 1978**).

5.10. Η διαχείριση των αποβλήτων

Τα υγρά απόβλητα των επιτραπέζιων ελιών αποτελούν σημαντικό περιβαλλοντικό πρόβλημα στις Μεσογειακές χώρες όπως η Ελλάδα και η Πορτογαλία, τα οποία χαρακτηρίζονται από εποχιακές αιχμές. Όλα τα στάδια από τη συγκομιδή μέχρι την επεξεργασία του ελαιοκάρπου μπορεί να διαρκεί 2-3 μήνες, όμως τα παραγόμενα απόβλητα παρουσιάζουν υψηλό οργανικό φορτίο και υψηλές φαιολικές συγκεντρώσεις, οι οποίες είναι τοξικές για τους ζώντες οργανισμούς. Επίσης σε όλα τα στάδια επεξεργασίας χρησιμοποιούνται μεγάλες ποσότητες νερού για το πλύσιμο του καρπού, την εκπίκραση, τη πλύση και τη ζύμωση.

Στις χώρες της Μεσογείου, τα απόβλητα από την επεξεργασία του ελαιοκάρπου ρίχνονται συνήθως μη επεξεργασμένα σε ποτάμια, μικρά ρέματα ή στη θάλασσα. Σε ορισμένες περιπτώσεις, που μπορεί να είναι οι καλύτερες τα απόβλητα ρίχνονται σε λίμνες εξάτμισης, όπου δημιουργούνται αναερόβιες συνθήκες, που οδηγούν σε ενοχλήσεις, όπως άσχημες οσμές και ανάπτυξη εντόμων, καθώς παραμονεύει ο κίνδυνος μόλυνσης των επιφανειακών ή και των υπόγειων υδάτων (Kopsidas, 1992 & Beltran-Heredia *et al.*, 2000 & Aggelis *et al.*, 2001).

Τα απόβλητα παράγουν φαιολικές και οργανικές ουσίες που είναι υπεύθυνες για τις υψηλές τιμές BOD₅ και COD, είναι οι πιο προβληματικές κατά την επεξεργασία. Τα υγρά απόβλητα έχουν υψηλό οργανικό περιεχόμενο και θα μπορούσαν να βιοδιασπαστούν πλήρως, όμως συστατικά όπως τα λιπίδια και οι πολυφαινόλες διασπώνται με αργούς ρυθμούς. Η αποδοτική επεξεργασία των απόβλητων απαιτεί γρήγορους και πλήρη βιοδιάσπαση με οικονομική λειτουργία των μονάδων επεξεργασίας. Υπάρχει ποικιλία των συστατικών που απαιτεί διαφορετικές τεχνολογίες και μεθόδους για τη μείωση ή την εξάλειψη των δυσμενών επιπτώσεων στο περιβάλλον (Δέρβα, 2006).

5.11. Διάφοροι τρόποι επεξεργασίας και διαχείρισης αποβλήτων

Η επεξεργασία των αποβλήτων της επιτραπέζιας ελιάς αποτελεί ερευνητικό ζήτημα ({Beltran-Heredia (a) *et al.*, 2000} & {Aggelis *et al.*, 2001} & {Rivas *et al.*, 2001}), με αποτέλεσμα μελέτες και μεθοδολογία εφαρμόζονται σε περιορισμένη κλίμακα, όπου οι περισσότερες στηρίζονται στις γενικές αρχές της επεξεργασίας

των υγρών αποβλήτων. Οι βιολογικές αφορούν την αερόβια και την αναερόβια επεξεργασία, οι φυσικοχημικές την οξειδωση και οι μηχανικές τη διήθηση, οι οποίες χρησιμοποιούνται ευρύτερα στα απόβλητα από ελαιουργεία.

Όσον αφορά τα απόβλητα από τις πράσινες ελιές, όλες οι μέθοδοι δεν είναι εφαρμόσιμες, καθώς στο στάδιο της εκπίκρυνσης παράγονται υγρά απόβλητα με αλκαλικό pH και υψηλότερο φαινολικό φορτίο. Ερευνητές έχουν προτείνει αερόβιες και αναερόβιες βιολογικές κατεργασίες (**Aggelis et al., 2001 & Rivas et al., 2000**), επεξεργασίες προχωρημένης οξειδωσης που περιλαμβάνει οζονοποίηση, υπεριώδη ακτινοβολία και συστήματα Fenton και photo-Fenton (**Beltran et al., 2001 & Rivas et al., 2003**), υπερδιήθηση (**Brenes et al., 1990**), ή σε συνδυασμό βιολογικών και χημικών επεξεργασιών (**{Beltran- Heredia (b) et al., 2000} & {Rivas et al., 2001} & { Benitez et al., 1999 } & {Benitez et al.,2001} & { Kotsou et al., 2004}**) με διάφορους βαθμούς επιτυχίας.

Επίσης κατά το στάδιο της εκπίκρυνσης τα υγρά απόβλητα παρουσιάζουν υψηλό COD και BOD, που μπορούν να φτάσουν σε τιμές 40 και 20 g/L αντιστοίχως. Μεγάλης σημασίας είναι και η υψηλή περιεκτικότητα των πολυφαινόλων στα υγρά απόβλητα που μπορεί να φτάνουν μέχρι και 6 g/L (**Garcia et al., 1986**).

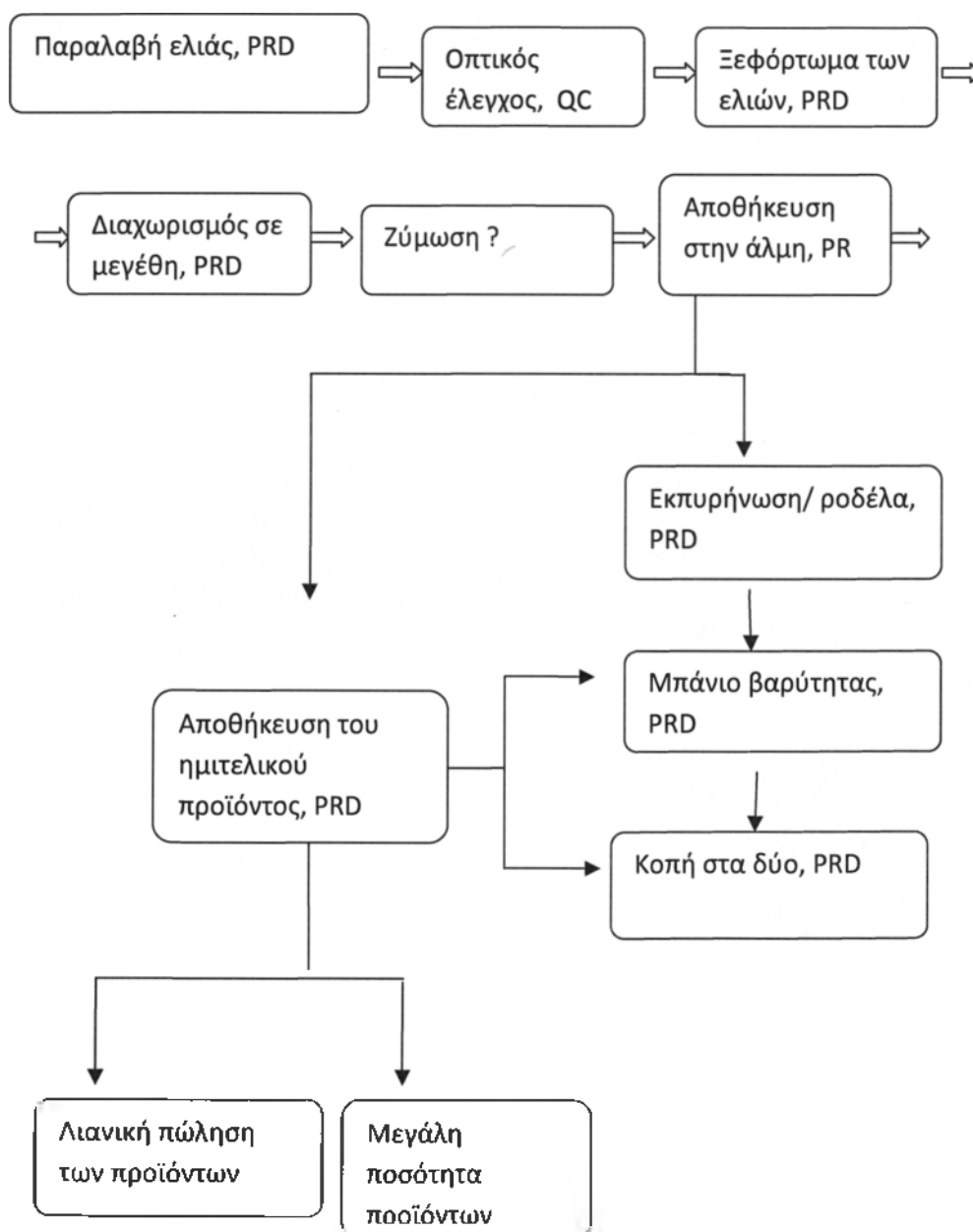
Η καθίζηση (**Gomez –Millan et al., 1983**), η προσρόφηση σε ενεργοποιημένο άνθρακα (**Brenes & Garrido, 1988**), οι ρητίνες ιοντικής ανταλλαγής, η υπερδιήθηση έχουν δοκιμαστεί κυρίως σε υγρά απόβλητα στο στάδιο ζυμώσεως (**{Gomez - Millan et al., 1983}, {Brenes & Garrido, 1988a}, {Brenes &Garrido 1988b &Brenes et al., 1990}**). Η υγρή οξειδωση έχει χρησιμοποιηθεί, η οποία μείωσε κατά 99% την περιεκτικότητα των πολυφαινόλων από τα υγρά απόβλητα της εκπίκρυνσης, μεν τα νερά διατηρούνται σε υψηλό pH, αλλά τα επίπεδα TC παραμένουν υψηλά (**Garcia et al., 1989**).

Τέλος, η χημική οξειδωση με όζον ή προηγμένες τεχνολογίες οξειδωσης που βασίζονται στη παραγωγή ελεύθερων ριζών υδροξυλίου, δηλαδή ο συνδυασμός όζοντος και υπεροξειδίου υδρογόνου ή υπεριώδης ακτινοβολίας, μπορεί να μειώσει την περιεκτικότητα σε πολυφαινόλες και COD και να βελτιωθεί η ικανότητα βιοαποσύνθεσης των υγρών αποβλήτων των επιτραπέζιων ελιών (**Nakis & Schneider-Rotel,1980, Stover et al., 1982**).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΟΙ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΗ

6.1. Στάδια επεξεργασίας εκपुरήνωσης/ροδέλας

Τα στάδια επεξεργασίας της εκपुरηνωμένης και ροδέλας ελιάς από τη παραλαβή μέχρι την εμπορία είναι τα ακόλουθα (διάγραμμα 6), (ΑΓΡΟΒΙΜ, Α.Ε.):

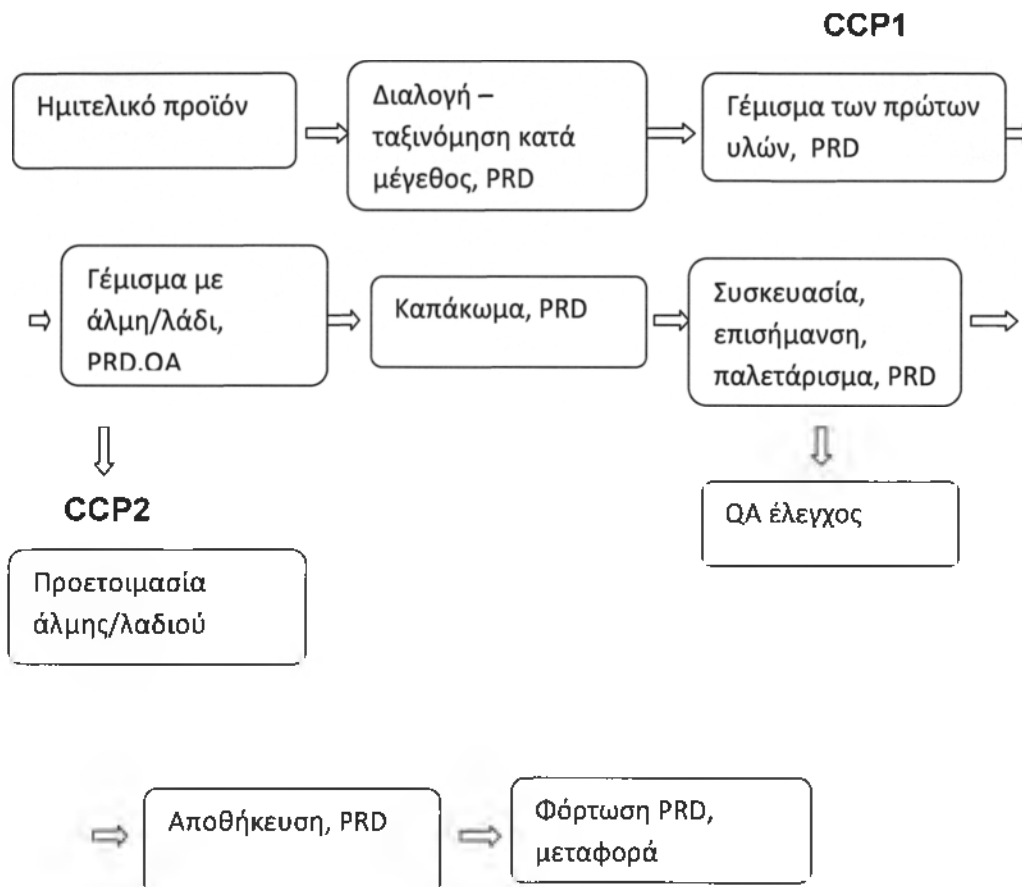


Κατά τα στάδια της επεξεργασίας του ελαιοκάρπου, αφού θα γίνει παραλαβή του ελαιοκάρπου, γίνεται οπτικός έλεγχος και στην περίπτωση που δεν είναι αποδεκτός, τότε το προϊόν επιστρέφεται στον προμηθευτή. Ο καρπός που είναι οπτικά αποδεκτός ξεφορτώνεται και γίνεται διαχωρισμός σε μεγέθη. Στη περίπτωση της ζύμωσης γίνεται προετοιμασία της άλμης και αποθήκευση του προϊόντος στην άλμη, είτε προωθείται για λιανική χρήση, είτε για χονδρική χρήση, καθώς και η λήψη δευτερευόντων πρώτων υλών.

Ακολουθεί η ζύμωση, η οποία αν δεν πραγματοποιείται κατά την άμεση αποθήκευση του προϊόντος, τότε γίνεται φυσική ζύμωση σε άλμη και νερό. Στα στάδια αυτά γίνεται ο ακόλουθος απαραίτητος έλεγχος. Όταν πρόκειται για εκπυρήνωση ή για ροδέλα ελιά, δηλαδή για ελιά που έχει απομακρυνθεί ο πυρήνας της ή μετά την απομάκρυνση του πυρήνα έχει τεμαχιστεί σε ροδέλα, τότε η εκπυρηνωμένη ελιά περνάει από το μπάνιο βαρύτητας που περιέχει άλμη που βοηθά την απομάκρυνση τυχόν κουκουτσιών και θραυσμάτων που έχουν απομείνει κατά την εκπυρήνωση. Στο τέλος, γίνεται αποθήκευση του προϊόντος και προορίζεται για λιανική ή χονδρική πώληση.

6.2. Στάδια επεξεργασίας ελαιόκαρπου χονδρικής πώλησης

Τα στάδια επεξεργασίας για τον ελαιόκαρπο που προωθείται για χονδρική πώληση είναι τα εξής (διάγραμμα 7), (ΑΓΡΟΒΙΜ, Α.Ε.):

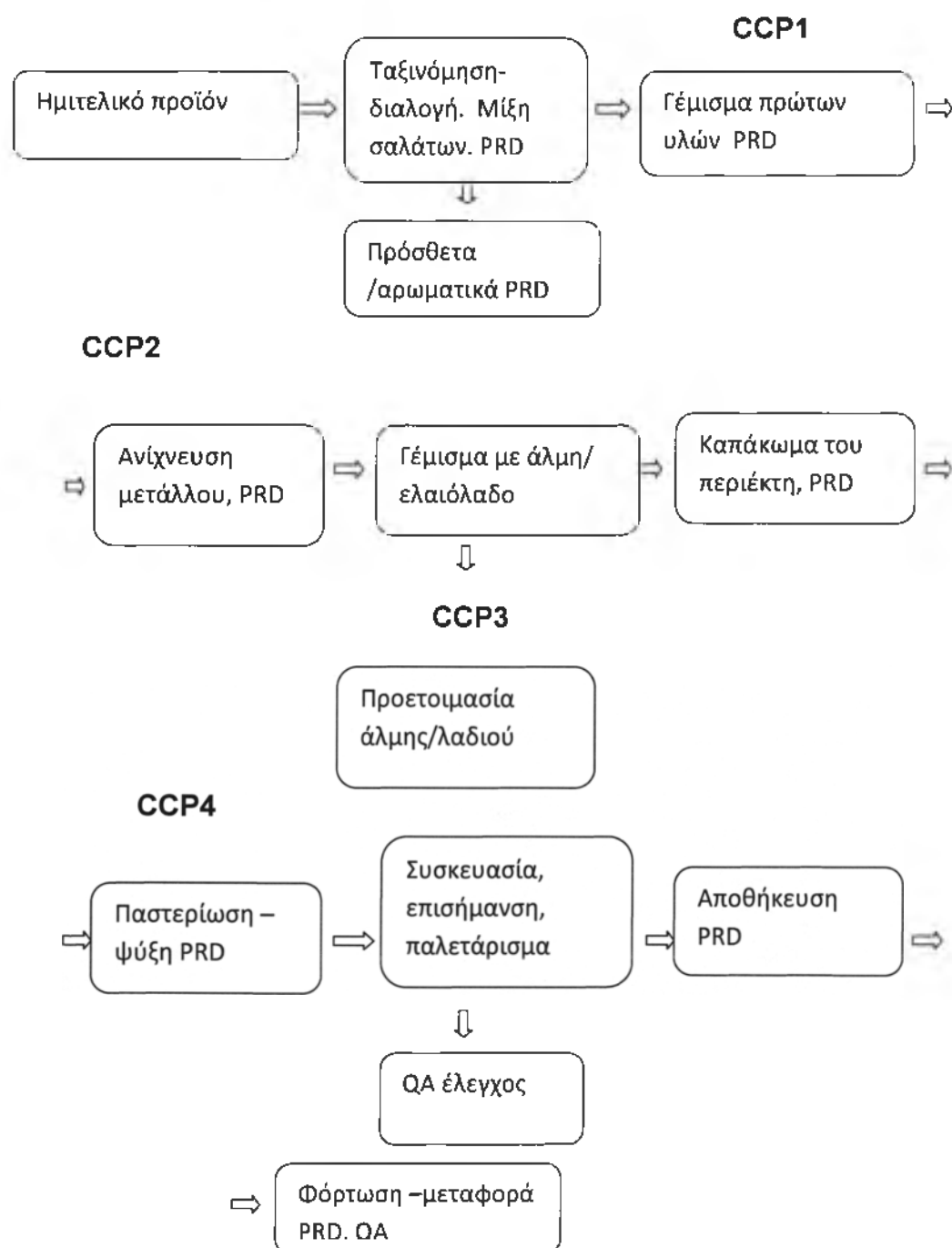


Στα προϊόντα που προορίζονται για χονδρική πώληση, τα στάδια είναι τα εξής : διαλογή –ταξινόμηση κατά μέγεθος, γέμισμα των περιεκτών με το προϊόν και πλήρωση με άλμη ή ελαιόλαδο που αποτελούν το κρισιμότερο στάδιο κατά την επεξεργασία, τα δοχεία καπακώνονται και στη συνέχεια συσκευάζονται – τυποποιούνται, δηλαδή αφού συσκευαστούν, στα δοχεία τοποθετείται ετικέτα που αναγράφονται τα στοιχεία της εταιρίας, τα συστατικά του προϊόντος που είναι κάποια πρόσθετα ή συντηρητικά, καθώς και τα θρεπτικά συστατικά, τον κωδικό της ετικέτας, το barcode, η επισήμανση που δηλώνει την ημερομηνία παραγωγής και την ημερομηνία λήξης, την ονομασία του προϊόντος, σε αυτό το στάδιο γίνεται

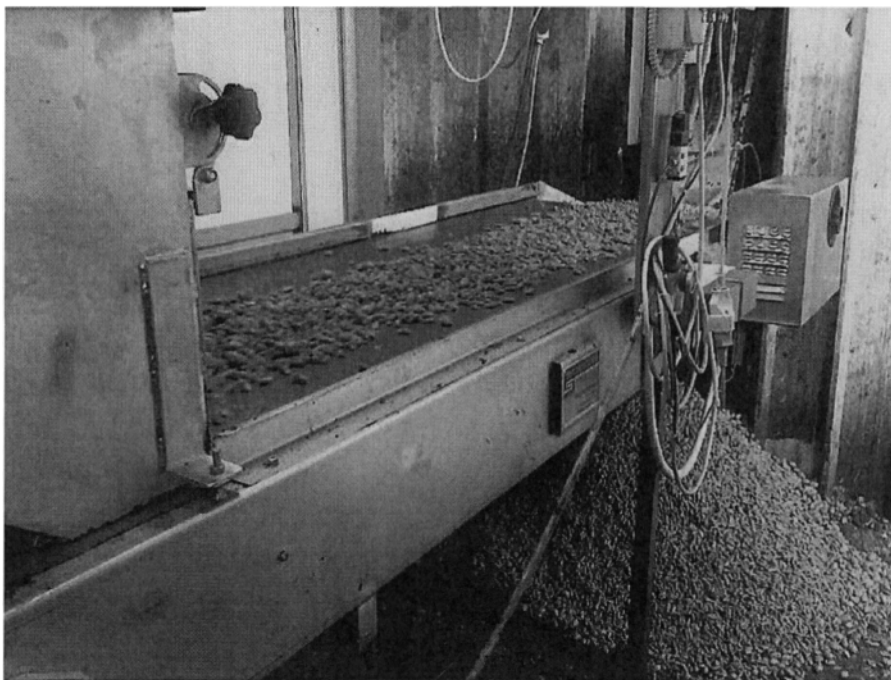
ποιοτικός έλεγχος. Ακολουθεί το παλετάρισμα και η αποθήκευση. Στο τέλος, γίνεται φόρτωση και μεταφορά στην αγορά.

6.3. Στάδια επεξεργασίας προϊόντων ελιάς για λιανική πώληση

Τα στάδια επεξεργασίας των προϊόντων που προορίζονται για λιανική πώληση είναι τα παρακάτω (διάγραμμα 8), (ΑΓΡΟΒΙΜ, Α.Ε.):



Τα προϊόντα ελαιοκάρπου που προορίζονται για λιανική πώληση, ταξινομούνται κατά μέγεθος και γίνεται η διαλογή τους. Όταν πρόκειται για ελιές σαλάτα γίνεται προσθήκη διάφορων πρόσθετων/αρωματικών. Ακολουθεί η γέμιση των περιεκτών που αποτελεί ένα από τα κρίσιμα σημεία κατά την επεξεργασία και η ανίχνευση μετάλλων (**εικόνα 27**), όπως επίσης η προετοιμασία της άλμης και του ελαιολάδου που χρησιμοποιούνται ως υγρό πλήρωσης. Μετά κατακλώνεται ο περιέκτης και ακολουθεί η παστερίωση-ψύξη που είναι ένα από τα κρίσιμα σημεία κατά την επεξεργασία του ελαιόκαρπου. Ακολουθεί η συσκευασία, η επισήμανση και το παλετάρισμα, όπου στο στάδιο αυτό γίνεται ο ποιοτικός έλεγχος του ελαιόκαρπου. Στη συνέχεια, το προϊόν αποθηκεύεται, μέχρι τη φόρτωση του και διοχέτευση του στην αγορά.



Εικόνα 27 : Τράπεζα διαλογής με ανιχνευτή μετάλλων. Πηγή: Σωκράτης Χ. Τόγιας. Μηχανήματα επεξεργασίας τροφίμων.

6.4. Απώλειες κατά τη μεταποίηση για τη Καλαμών και τη Μαύρη

Κατά τα στάδια της επεξεργασίας του ελαιοκάρπου, ένα μέρος του προϊόντος αποτελεί τη φύρα, δηλαδή είναι οι απώλειες κατά τη μεταποίηση του. Στα στάδια επεξεργασίας, από τη λήψη του ελαιοκάρπου μέχρι την αποθήκευση του στην άλμη οι απώλειες αποτελούν το 15% του συνόλου του προϊόντος. Στο στάδιο της εκπυρήνωσης οι απώλειες αποτελούν το 20-23% του συνόλου, ενώ στο στάδιο της εκπυρήνωσης και στη συνέχεια η κοπή της ελιάς σε ροδέλα, οι απώλειες αποτελούν το 25-28%. Οι απώλειες της εκπυρηνωμένης και ροδέλας ελιάς αφορά τη μείωση του βάρους του ελαιοκάρπου εξαιτίας της απομάκρυνσης του πυρήνα με τη βοήθεια μαχαιριών, καθώς και μέρος της σάρκας. Ενώ από το στάδιο της ταξινόμησης – διαλογής και κατά τη γέμιση τους στους περιέκτες το ποσοστό απώλειας είναι από 2-6% του συνόλου. Στους παρακάτω **πίνακες 12, 13, 14, 15 και 16** παρουσιάζονται δεδομένα κατά την επεξεργασία του ελαιόκαρπου που αφορούν τη μεταβολή του βάρους του ελαιοκάρπου, του pH καθώς και του άλατος.

Στον **πίνακα 12** παρουσιάζεται η μεταβολή του βάρους στους 5 εμπορικούς τύπους ελαιοκάρπου Colossal, X-Jumbo, X- Large, Large και Black. Σχεδόν κάθε εβδομάδα παρουσιάζεται μεταβολή του βάρους και στους τέσσερις εμπορικούς τύπους ελαιοκάρπου. Παρατηρείται στον πίνακα ότι ενώ και οι πέντε εμπορικοί τύποι ελιών έχουν στην αρχή συγκεκριμένο βάρος, με πέρασμα των ημερών μειώνεται. Όμως κάποιες μέρες παρουσιάζεται μια μικρή άνοδος του βάρους. Αλλά σαν τελικό προϊόν το βάρος στις Colossal, X-Jumbo, X-Large, Large και Black έχει μειωθεί από το αρχικό προϊόν.

Weight

Date/Weight	Colossal	X-Jumbo	X-Large	Large	Black
4/11/09 (0)	4922	4902	5092	5066	5046
12/11/09 (7)	4460	4436	4622	4560	4846
20/11/09 (15)	4440	4335	4550	4482	4802
26/11/09 (21)	4396	4268	4508	4412	4800
03/12/09 (28)	4290	4192	4486	4384	4778
15/12/09 (40)	4196	4118	4446	4328	4774
23/12/09 (49)	4154	4118	4438	4316	4734
7/1/2010 (64)	4044	4032	4346	4230	4700
25/01/2010(82)	4020	4080	4348	4280	4752
09/02/2010(97)	4062	4138	4398	4356	4814
8/3/2010 (124)	4050	4108	4342	4346	4790
27/3/2010(143)	4100	4106	4370	4364	4826

Πίνακας 12 : Η μεταβολή του βάρους σε διάφορους εμπορικούς τύπους ελιάς Colossal, X-Jumbo, X-Large, Large και Black. **Πηγή:** ΑΓΡΟΒΙΜ Α.Ε.

Στον **πίνακα 13** παρουσιάζεται η μεταβολή του pH σχεδόν εβδομαδιαία και στους πέντε εμπορικούς τύπους, όπως συνέβη και με το βάρος τους. Κατά την επεξεργασία τους παρουσιάζονται κάποια μείωση του pH αλλά και κάποια αύξηση του. Αλλά και σε αυτή τη περίπτωση το τελικό pH από το αρχικό έχει μειωθεί και στις πέντε περιπτώσεις.

PH

ph/Time (d)	Colossal	X-Jumbo	X- Large	Large	Black
04/11/09 (0)					
12/11/09 (7)	5.25	5.26	5.36	5.32	5.71
20/11/09(15)	5.08	5.07	4.86	4.82	4.93
26/11/09(21)	5.22	4.87	4.77	4.76	4.70
03/12/09(28)	4.94	4.74	4.68	4.70	4.65
15/12/09(40)	4.84	4.58	4.66	4.67	4.60
23/12/09(49)	4,86	4.55	4.67	4.60	4.59
07/01/10(64)	4.70	4.42	4.68	4.52	4.67
25/01/10(82)	4.75	4.54	4.81	4.61	4.63
09/02/10(97)	4.71	4.47	4.87	4.61	4.61
08/03/10(124)	4.67	4.42	4.68	4.46	4.49
37/03/10(143)	4.68	4.57	4.76	4.33	4.55

Πίνακας 13 : Η μεταβολή του pH στους εμπορικούς τύπους ελιάς Colossal, X-Jumbo, X-Large, Large και Black. **Πηγή:** ΑΓΡΟΒΙΜ Α.Ε.

Στον πίνακα 14 παρουσιάζεται η μεταβολή του άλατος όπου και εδώ ισχύει το ίδιο με το pH και το βάρος του ελαιοκάρπου, δηλαδή παρουσιάζονται κάποιες αυξομειώσεις, αλλά και πάλι η τελική συγκέντρωση από την αρχική είναι μειωμένη.

Salt

Salt/time(d)	Colossal	X-Jumbo	X-Large	Large	Black
4/11/09 (0)	12	12	12	12	8.3
12/11/09 (7)	8.7	8.8	8.1	7.9	6.3
20/11/09 (15)	8.1	8.0	7.5	7.0	8.2
26/11/09 (21)	8.1	7.7	7.4	7.0	7.4
03/12/09 (28)	7.9	7.8	7.4	7.0	7.0
15/12/09 (40)	8.0	7.7	7.4	7.0	7.0
23/12/09 (49)	7.9	7.7	7.4	7.0	7.0
7/1/2010 (64)	8.0	7.5	7.5	7.2	6.9
25/1/2010 (82)	8.3	7.8	7.5	7.2	7.1
09/10/2010 (97)	8.0	7.6	7.4	7.1	7.4
8/3/2010 (124)	7.9	7.7	7.4	7.0	6.8
27/3/2010(143)	7.8	7.6	7.3	7.0	6.9

Πίνακας 14: Η μεταβολή του άλατος στους εμπορικούς τύπους ελιάς Colossal, X-Jumbo, X-Large, Large και Black Πηγή: ΑΓΡΟΒΙΜ Α.Ε.

*Προσθήκη Αλατιού στις 25/11 στις Μαύρες Ελιές

*Προσθήκη Γαλακτικού Ασβεστίου στις 26/11 (9,46gr) (3%₀ επί της άλμης)

Στον **πίνακα 15** παρουσιάζεται επί τοις % απόλυτη απώλεια του βάρους και στον **πίνακα 16** παρουσιάζεται η εβδομαδιαία επί τοις % απώλεια του βάρους.

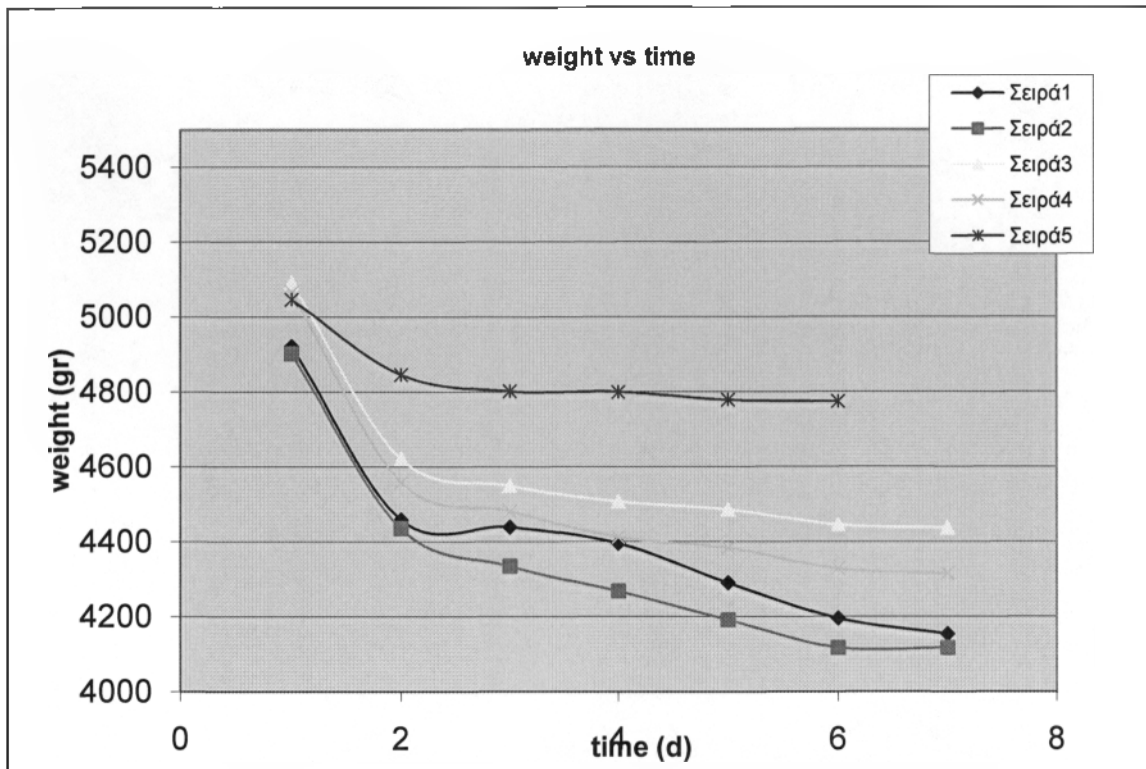
% TOTAL A. B.	Colossal	X- Jumbo	X- Large	Large	Black
0					
7	9.4	9.5	9.2	10.0	4.0
15	10.9	11.6	10.6	11.5	4.8
21	10.7	12.9	11.5	12.9	4.9
28	12.8	14.5	11.9	13.5	5.3
40	14.8	16.0	12.7	14.6	5.4
49	15.6	16.0	12.8	14.8	

Πίνακας 15: Η επί τοις % απόλυτη απώλεια του βάρους σε Colossal, X-Jumbo, X-Large, Large και Black. **Πηγή:** ΑΓΡΟΒΙΜ Α.Ε.

% WEEKLY A. B.	Colossal	X- Jumbo	X- Large	Large	Black
0					
7	9.4	9.5	9.2	10.0	4.0
15	0.4	2.3	1.6	1.7	0.9
21	1.0	1.5	0.9	1.6	0.0
28	2.4	1.8	0.5	0.6	0.5
40	2.2	1.8	0.9	1.3	0.1
49	1.0	0.0	0.2	0.3	

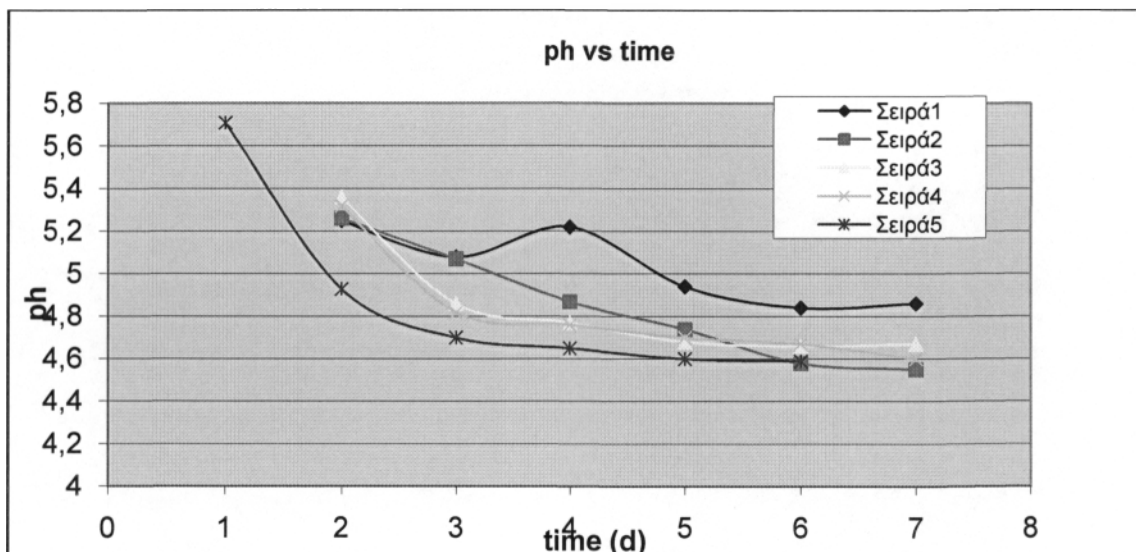
Πίνακας 16 : Η επί τοις % εβδομαδιαία απώλεια του βάρους σε Colossal, X-Jumbo, X-Large, Large και Black. **Πηγή:** ΑΓΡΟΒΙΜ Α.Ε.

Επιπλέον στα παρακάτω **διαγράμματα 9, 10, 11 και 12** παρουσιάζονται οι μεταβολές του βάρους στο χρόνο, το pH στο χρόνο και του άλατος στο χρόνο των πέντε εμπορικών τύπων ελιών. Στο **διάγραμμα 9** στις σειρές 1 και 2 παρουσιάζονται οι μεταβολή του βάρους (gr) των Colossal, X-Jumbo και στις 3, 4 και 5 των X-Large, Large και Black. Παρατηρείται ότι μέρα με τη μέρα το βάρος (gr) και των πέντε εμπορικών μειώνεται. Το βάρος των Colossal από 4890 gr που ήταν τη πρώτη μέρα, την έβδομη μέρα έφτασε στο 4180 gr. Στις X-Jumbo από 4890 gr έφτασε στα 4100 gr. Στις X-Large έφτασε από 5050 gr σε 4410 gr. Στις Large το βάρος από 5050 gr έφτασε περίπου στα 4300 gr. Τέλος, το βάρος των Black από 5050 gr περίπου που ήταν έφτασε σε 4799 gr.



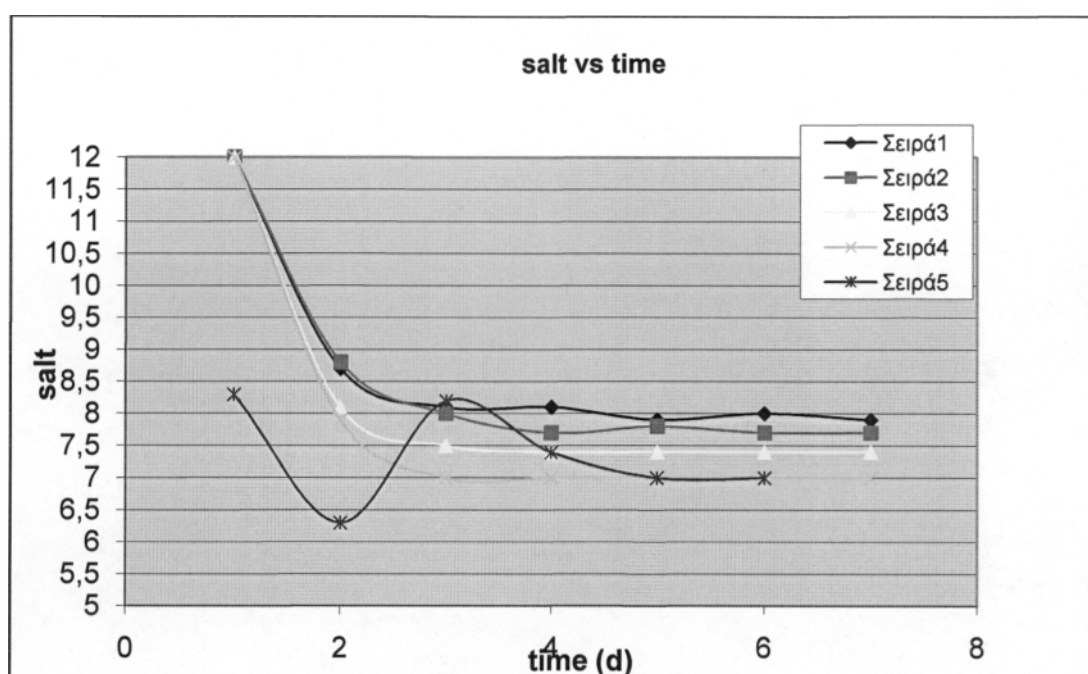
Διάγραμμα 9 : Η μεταβολή του βάρους σε μέρες. Πηγή: ΑΓΡΟΒΙΜ Α.Ε.

Στο **διάγραμμα 10** παρουσιάζεται η μεταβολή του pH σε μέρες. Σε όλους τους εμπορικούς τύπους μειώνεται κατά το πέρασμα των ημερών, με μία εξαίρεση όμως στις Colossal. Το pH των Colossal, ενώ αρχικά φαίνεται ότι μειώνεται, κατά τη τέταρτη μέρα παρουσιάζεται ότι έχει αυξηθεί, αλλά από τη πέμπτη μέρα και μετά παρουσιάζεται πτώση. Πιθανότατα αυτό να αποτελεί σφάλμα κατά τη διαδικασία του πειράματος.



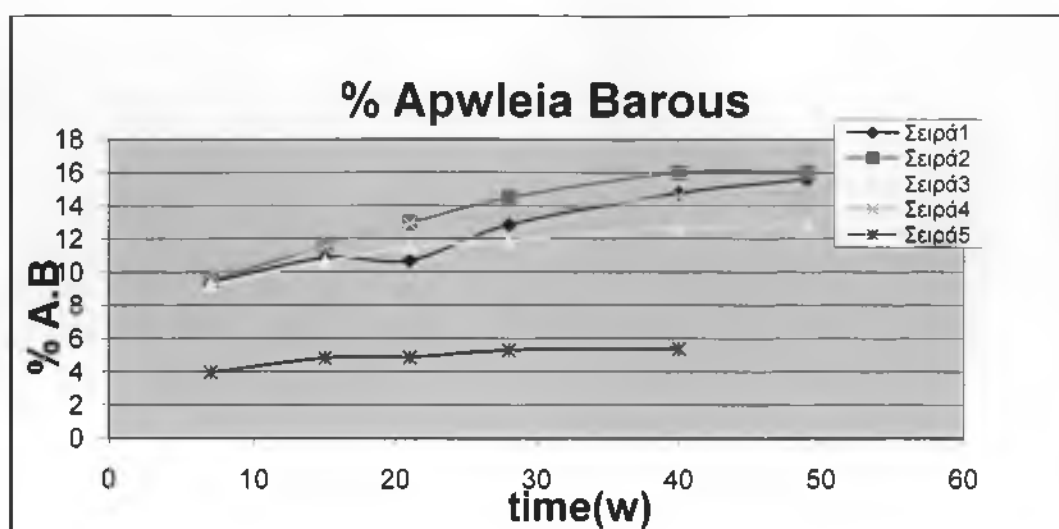
Διάγραμμα 10: Η μεταβολή του pH στο χρόνο. Πηγή: ΑΓΡΟΒΙΜ Α.Ε.

Στο **διάγραμμα 11** παρουσιάζεται η μεταβολή του άλατος σε μέρες, ενώ σε όλες τις περιπτώσεις παρουσιάζεται πτώση του άλατος, στην περίπτωση των Black παρουσιάζεται, κατά τη δεύτερη μέρα απότομη πτώση. Όμως την τρίτη μέρα παρουσιάζεται απότομη άνοδος και τις υπόλοιπες μέρες 3 μέρες παρατηρείται μικρή πτώση.



Διάγραμμα 11: Η μεταβολή του άλατος στο χρόνο. Πηγή: ΑΓΡΟΒΙΜ Α.Ε.

Στο **διάγραμμα 12** παρουσιάζεται επί τοις % η απώλεια του βάρους εβδομάδες. Το 15% με 16% απώλειας βάρους το είχαν οι Colossal, X-Jumbo και Large. Το 13% απώλειας το είχαν οι X-Large. Το μικρότερο ποσοστό το είχαν οι Black .



Διάγραμμα 12 : Η επί τοις % απώλεια του βάρους σε εβδομάδες. Πηγή: ΑΓΡΟΒΙΜ Α.Ε.

6.5. Απώλειες κατά τη μεταποίηση πράσινων ελιών Ισπανικού τύπου

Ο καρπός που συγκομίζεται από τους ελαιώνες, εμβαπτίζεται κατευθείαν στο διάλυμα αλκάλεος και ξεφλουδίζει ή δημιουργούνται φλύκταινες σε ποσοστό 7-10%. Αυτό για να μη συμβεί οι ελιές αφήνονται από 1-2 μέρες στα κιβώτια, για να χάσουν τη σπαργή τους και να μην έχουν ευαισθησία στο αλκάλι. Η διαδικασία αυτή είναι γνωστή ως "teroso", η οποία δημιουργεί τόσες ανωμαλίες και κοστίζει περισσότερο το 7% της αξίας του ελαιοκάρπου.

Η συγκομιδή των καρπών θα πρέπει να είναι προσεκτική γιατί με το απλό άγγιγμα, οι καρποί κατά την πτώση τους δημιουργούνται αμυχές και στη συνέχεια λύση της επιδερμίδας. Στα σημεία αυτά δρα η οξειδάση της κατεχίνης και δημιουργεί μαύρα στίγματα τα οποία παραμένουν ανεξίτηλα μετά τη ζύμωση.

Επίσης ακόμη και μετά τη συγκομιδή ο ελαιοκάρπος είναι ακόμη ζωντανός και αναπνέει σε βάρος των ζαχάρων της σάρκας. Η έκλυση της θερμικής ενέργειας εκτός από την αλλοίωση από μικροοργανισμούς, προκαλεί την οξείδωση των σακχάρων που είναι απαραίτητα για τη ζύμωση των ελιών. Η οξείδωση ουσιαστικά για τον ελαιοπαραγωγό είναι η απώλεια βάρους από τη σοδειά του που είναι γνωστή ως φύρα. Γι' αυτό το λόγο ο ελαιώνας δεν θα πρέπει να απέχει πολύ από το εργοστάσιο. Μετά τη συγκομιδή γίνεται προκαταρκτική διαλογή η οποία είναι χρονοβόρα διαδικασία και αποβαίνει σε βάρος της ομαλής πορείας του εργοστασίου, κυρίως σε περιόδους αιχμής. Συγχρόνως δημιουργούνται

προβλήματα με καρπούς πολύ μικρού μεγέθους ή πολύ μεγάλου μεγέθους στα εργοστάσια.

Οι πράσινες ελιές αφού υποστούν την επεξεργασία με αλκάλι, στη συνέχεια γίνεται ξεπίκρισμα μέσα σε συστοιχία δεξαμενών με χωρητικότητα 1.5 τόνο ελαιόκαρπο. Στο πυθμένα της κάθε δεξαμενής τοποθετείται διάλυμα σόδας ώστε να αποφεύγεται ο τραυματισμός των καρπών. Για την ποικιλία Gordal το ξεπίκρισμα διαρκεί 8-10 ώρες, ενώ για τη Manzanilla διαρκεί 4-6 ώρες. Έρευνες απέδειξαν ότι οι ελιές Manzanilla περιέχουν λιγότερα ζυμώσιμα συστατικά από τις Gordal, αλλά περισσότερες πολυφαινόλες (**{Vazquez –Roncero et al., 1971, Garrido Fernandez y Fernandez- Diez, 1976, Montano Asquerino et al., 1986}**). Με το δραστικότερο ξεπίκρισμα οι πολυφαινόλες μειώνονται και τα ζάχαρα χάνονται μαζί και έτσι οι Manzanilla ζυμώνονται δύσκολα. Για τη παρακολούθηση της πορείας της σόδας με κοφτερό μαχαίρι γίνεται τομή κατά μήκος «ξυστά» στο κουκούτσι. Η σάρκα που αποκαλύπτεται με τη τομή αντιπροσωπεύει όλο το πάχος της, παρ' ότι διαπράττεται ένα μικρό σφάλμα. Σε βιομηχανική πράξη όταν οι ελιές εμβαπτίζονται σε διάλυμα πυκνότητας που οι ποικιλία αντηχεί μένουν “άψητες”. Αυτό σημαίνει οι ελιές μένουν πικρές ακόμα και μετά τη ζύμωση και όταν μένουν για αρκετό χρόνο στον αέρα αποκτούν ένα ελαφρώς καστανό χρώμα. Ακολουθεί η πλύσιμο των καρπών όπου και στη συνέχεια γίνεται γέμισμα των βαρελιών.

Μετά τη ζύμωση ακολουθεί η διαλογή, αφού θα γίνει η μεταφορά του προϊόντος με αναρροφητικές αντλίες, γίνεται διαχωρισμός της άλμης από τον καρπό. Ο καρπός περνάει από ταινίες διαλογής, όπου οι εργάτες απομακρύνουν τις κακοσχηματισμένες ελιές, μωλωπισμένες, δακόπληκτες. Επίσης σημασία έχει η συνεκτικότητα της υφής που εκτιμάται με αντικειμενικά κριτήρια (**{Fernandez-Diez y Gordon Casanueva, 1966} & {Garrido Fernandez et al., 1975}**).

Στη συνέχεια γίνεται ταξινόμηση κατά μέγεθος, όπου το πρόβλημα είναι κατά την κατάταξη σε μέγεθος ότι οι καρποί που έχουν την ίδια εγκάρσια διάμετρο δεν έχουν το ίδιο βάρος, το οποίο προσδιορίζεται από το μήκος της σάρκας.

Τέλος, το προϊόν αφού συσκευαστεί υπόκειται θερμική επεξεργασία για 15' στους 62.4 °C (**Sanchez Gomez et al., 1989**). Θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ότι η

έντονη θερμική επεξεργασία επηρεάζει την υφή και τη λαμπρότητα του χρώματος, όπου υποβαθμίζεται με ελαφριά ρόδινη απόχρωση, κυρίως όταν είναι κονσερβοποιημένο προϊόν εκτεθεί στον αέρα (Μπαλατσούρας, 2004).

6.5.1. Η μηχανικά συγκομιδή των ελιών της ποικιλίας Manzanilla

Η ποικιλία Manzanilla είναι γνωστό ότι χρησιμοποιείται για τη παραγωγή πράσινων ελιών Ισπανικού τύπου. Το κόστος της συγκομιδής των ελαιοκάρπων αυτής της ποικιλίας μπορεί να κοστίζει πάνω από το 50%, της ολόκληρης παραγωγής (Ferguson *et al.*, 2010), η μηχανικά συγκομισμένος ελαιόκαρπος αποτελεί υψηλής προδιαγραφής για τον βιομήχανο. Κάποιες ποικιλίες όπως η Manzanilla είναι επιρρεπείς στο σχηματισμό καφέ στιγμάτων και γι' αυτό είναι ένας σημαντικός παράγοντας η μηχανική συγκομιδή (Ferguson *et al.*, 2006).

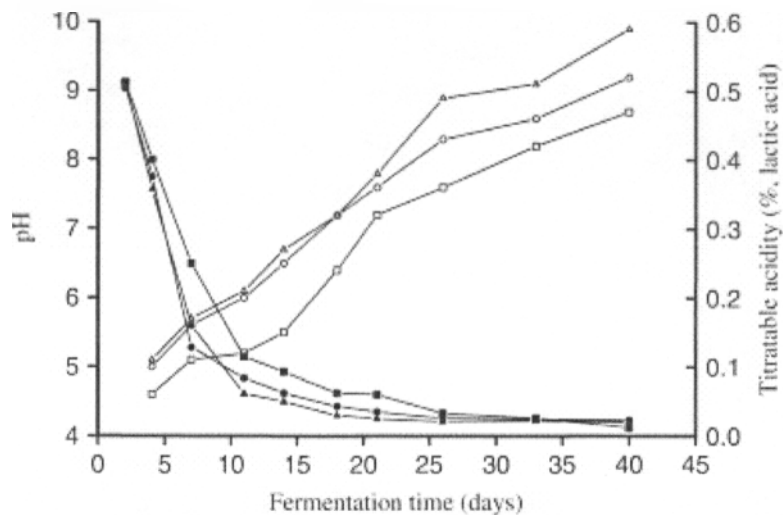
Πολλές μέθοδοι έχουν μελετηθεί για την αποφυγή του καφετιάσματος των καρπών. Ανάμεσα σε αυτές είναι, η διαμόρφωση της ατμόσφαιρας με άζωτο (You *et al.*, 2007) ή με μονοξειδίο του αζώτου (Pristijono *et al.*, 2006 and Yang *et al.*, 2010), έχουν προταθεί για την επέκταση της αυτοσυντήρησης του καρπού στην εμπόδιση του καφετιάσματος.

6.5.2. Οι πτητικές ενώσεις κατά τη ζύμωση ελιών της ποικιλίας Κονσερβολιάς

Η Κονσερβολιά συγκομίστηκε από χωράφι της Κεντρικής Ελλάδας, συγκεκριμένα από το Βόλο και μεταφέρθηκε μέσα σε 24 ώρες στο Ινστιτούτο Τεχνολογίας Αγροτικών Προϊόντων. Οι ελιές συγκομίστηκαν με τα χέρια για να απομακρυνθούν οι ελιές με κηλίδες, ελαττώματα και όσες είχαν υποστεί ζημιά από έντομα και στη συνέχεια πλύθηκαν με νερό υπό πίεση, ο οποίος επεξεργάστηκαν σύμφωνα με την Ισπανική μέθοδο. Στη συνέχεια, η ζύμωση πραγματοποιήθηκε σε PVC δοχεία χωρητικότητας 8 l, που περιείχαν 5 kg ελιές και σε 3 l ετοιμάστηκε φρέσκια άλμη 6% (w/v) NaCl στην άλμη.

Κατά την επεξεργασία αυτών των ελιών γίνονται αλλαγές στις πτητικές ενώσεις, που οφείλεται στο βιοχημικό τους χαρακτήρα. Κατά τη διάρκεια της ζύμωσης τους μέσα 26 μέρες παρατηρήθηκε αξιοσημείωτη μείωση του pH, φτάνοντας στη χαμηλότερη τιμή 4.2-4.3, ενώ σταθερά η ογκομετρούμενη οξύτητα αυξήθηκε μέσα

σε 11 ημέρες (διάγραμμα 13). Αντίθετα η ελεγχόμενη οξύτητα αυξήθηκε σε 12 μέρες μέχρι ο ιθαγενής πληθυσμός των οξυγαλακτικών βακτηρίων στο μέγιστο (Panagou & Tassou, 2006).



Διάγραμμα 13 : Η εξέλιξη του pH και της ογκομετρούμενης οξύτητας κατά τη διάρκεια ελεγχόμενης ζύμωσης ελιών Κονσερβολιάς με την Ισπανική μέθοδο. (■) αυθόρμητη ζύμωση (ελεγχόμενη), (●) επεξεργασία με εμβολιασμό *L. plantarum*, (▲) επεξεργασία με εμβολιασμό *L. pentosus*. Πηγή : Panagou & Tassou, 2006.

Μετά από 40 μέρες ζύμωσης αναγνωρίστηκαν πτητικές ενώσεις όπως η αιθανόλη, μεθανόλη, 4-μέθυλ-1-πεντανόλη, 1-πεντανόλη, 2-πεντανόλη, ακεταλδεΐδη, ισοβουτυρικό οξύ, προπιονικό οξύ. Η πιο σημαντική αισθητήρια πτητική ένωση είναι η ακεταλδεΐδη κατά τη ζύμωση, προέρχεται κυρίως από το μεταβολισμό των ζυμών (Osborne et al., 2000). Αντίθετα αυτή που είναι ανεπιθύμητη είναι ο οξικός αιθυλεστέρας που η συγκέντρωση του δε θα έπρεπε να ξεπερνάει 200 mg l⁻¹ προσδίδει άσχημη οσμή (Roza et al., 2003).

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Οι απώλειες και οι αλλοιώσεις των επιτραπέζιων ελιών μαύρης Καλαμών και Πράσινης ελιάς Ισπανικού τύπου μπορεί να είναι αποτέλεσμα λανθασμένων χειρισμών. Τα ελαττώματα, όπως είναι οι μωλωπισμοί και οι ξένες ύλες, είναι αποτέλεσμα της μη σωστής συγκομιδής. Ο ελαιόκαρπος ανάλογα με τα ελαττώματα χωρίζονται σε 3 κατηγορίες την Extra, την Πρώτη και τη Δεύτερη κατηγορία. Επιπλέον τα ελαττώματα και οι αλλοιώσεις μπορεί να προέρχονται από τις περιβαλλοντικές καθώς, και από τους χειρισμούς κατά την επεξεργασία του ελαιοκάρπου.

Οι καρποί της μαύρης Καλαμών αφού συγκομιστούν, η οποία συγκομιδή θα πρέπει να γίνεται πριν τους κρύους χειμώνες, ώστε να αποφευχθεί η συρρίκνωση και το μελανοϊώδες χρώμα, μεταφέρονται στο εργοστάσιο και τοποθετούνται σε άλμη με συγκέντρωση 8–10%, η οποία με το καιρό μειώνεται στο 6% και θα πρέπει να αυξηθεί στο 8% ή στο 10% για να μην αλλοιωθούν οι καρποί. Αφού πρώτα γίνει η ταξινόμηση κατά μέγεθος του ελαιοκάρπου και πλυθούν, τότε οδηγούνται στην άλμη για να ζυμωθούν.

Κατά τη ζύμωση αυξάνονται οι μικροοργανισμοί, όπως είναι από τα γένη *Citrobacter*, *Klebsiella*, *Achromobacter*, *Aeromonas* και *Escherichia*. Επίσης κατά τη συντήρηση και τη ζύμωση προκαλούνται κάποιες αλλοιώσεις. Στις φυσικά μαύρες ελιές κατά τη ζύμωση δημιουργούνται αναερόβιες συνθήκες, οι οποίες μπορεί να προκαλέσουν την αλλοίωση της «αεριοπάθησης», που είναι αποτέλεσμα της συσσώρευσης του CO₂ που σχηματίζεται από την αναπνοή των καρπών και τη μικροβιακή δραστηριότητα, πράγμα το οποίο αποφεύγεται με τη δημιουργία αερόβιων συνθηκών. Η ζύμωση είτε είναι αναερόβια, είτε αερόβια επηρεάζεται από την αρχική συγκέντρωση του NaCl και του pH. Η αλλοίωση της αεριοπάθησης ακόμη, αντιμετωπίζεται με την υγιεινή των εγκαταστάσεων και του προσωπικού που έρχεται σε επαφή με το καρπό και η συντήρηση του ελαιοκάρπου σε άλμη με αλατοπεριεκτικότητα 5-7%.

Επίσης κατά τη ζύμωση είναι παρόν αρνητικά κατά Gram βακτήρια τα οποία με τη προσθήκη ξυδιού μειώνονται. Όμως στη περίπτωση που το pH είναι πάνω από

4.5, παρατηρείται αύξηση των αρνητικών κατά Gram βακτηρίων με αποτέλεσμα τη παραγωγή μεγάλου όγκου αερίων.

Η συγκέντρωση του NaCl εξαρτάται από το τύπο ζύμωσης, αλλά για την ανάπτυξη των γαλακτοβάκιλων θα πρέπει να είναι στο 6-8%. Όμως στη περίπτωση της αναερόβιας ζύμωσης το θετικό είναι η αποφυγή της ανάπτυξης των μυκήτων όπως είναι οι *Penicillium*, *Aspergillus*, *Rhizopus*, εκτός από τις αλλοιώσεις παράγουν και μυκοτοξίνες. Γι' αυτό οι καρποί πριν τη ζύμωση πλένονται για να απομακρυνθούν οι αλλοιογόνοι μικροοργανισμοί, στη περίπτωση που δεν επιτευχθεί αναχαιτίζονται με υψηλή συγκέντρωση NaCl.

Ένα προϊόν είναι ασφαλές όταν το pH είναι κάτω από το 4.3, αλλιώς η βλάστηση των σπορίων του *Clostridium botulinum* και η ανάπτυξη των εντεροβακτηρίων λαμβάνει χώρα για μεγάλο διάστημα. Οι ζύμες, όπως οι *S.cerevisiae* και *Pichia anomala*, σχηματίζουν αεριοθυλακώσεις και προκαλούν το μαλάκωμα του καρπού. Το μαλάκωμα προκαλείται, επιπρόσθετα, από ζεστό ή πυκνό διάλυμα που είναι επιζήμιο για καρπούς με λεπτή επιδερμίδα, που εκδηλώνεται στο στάδιο του ξεπικρίσματος και από την θερμική επεξεργασία (121 °C). Επίσης, προκαλούν διόγκωση των περιεκτών, θολή άλμη, άσχημη γεύση και οσμή. Καθώς και την παραγωγή ενζύμων και πολυσακχαρολυτική δραστηριότητα.

Η αλλοίωση της αεριοθυλάκωσης προκύπτει από την ανάπτυξη των κολοβακτηριδίων και αναερόβιων βακτηρίων και αντιμετωπίζεται με τη διατήρηση του καρπού σε γαλακτικό οξύ, οξικό οξύ και με τη προσθήκη συντηρητικών.

Αλλοίωση που προκαλεί και οικονομικές απώλειες είναι το γαλάζωμα ή κυάνωση η οποία προσδίδει στο καρπό από βαθύ μαύρο σε βαθύ κυανό και εκδηλώνεται όταν είναι η άλμη είναι αραιή (6%) ή όταν προστεθεί χλωριούχος σίδηρος (0,3-0,6 ‰). Η κυάνωση προλαμβάνεται με την παστερίωση.

Όταν, όμως ο πληθυσμός των γαλακτικών βακτηρίων είναι χαμηλός προκαλείται βουτυρική ζύμωση, η οποία προκαλείται από το *Clostridium butyricum*. Η ανάπτυξη του κλωστηριδίου ελέγχεται από τη συγκέντρωση του NaCl. Επίσης βακτήρια του γένους *Clostridium* και *Propionibacterium*, τα οποία αναπτύσσονται σε τιμές pH μεγαλύτερες από το 4.2 και τη χαμηλή αλατοπεριεκτικότητα, προκαλούν την ασθένεια της δυσοσμίας ή zapateria. Η αλλοίωση αυτή εμφανίζεται

μετά από την γαλακτική ζύμωση και με την αύξηση της θερμοκρασίας τέλη της άνοιξης και αρχές του καλοκαιριού. Αντιμετωπίζεται με άλμη αλατοπεριεκτικότητας άνω το 8% και τιμή του pH λιγότερο του 4.5.

Άλλες αλλοιώσεις των μαύρων είναι η απόσπαση που οφείλεται, όταν ξεπερνούν τις τρεις φορές της πλύσης τους και γι' αυτό έχουν περιοριστεί στις τρεις φορές. Η αποφυγή της αλλοίωσης επιτυγχάνεται με την παστερίωση στους 70 °C όπου καταστρέφονται οι υπεύθυνοι μικροοργανισμοί, όπως είναι οι *Escherichia*, *Aerobacter* και *Aeromonas*. Ακόμη, η παστερίωση προλαμβάνει την αλλοίωση το κεφάλι καρφίου. Σημαντική βιομηχανική απώλεια είναι το σαπωνώδες κέντρο όπου η σάρκα γύρω από τον πυρήνα καταστρέφεται. Τέλος, η συρρίκνωση που είναι αναστρέψιμη και μη προκαλείται από το πρώιμο παγετό και την πυκνή άλμη.

Οι ελιές που αλλοιώνονται εύκολα είναι οι αρωματισμένες. Οι αλλοιώσεις τους προέρχονται από τη ζυμώσιμη πρώτη ύλη και από την επιμόλυνση των πρώτων ήλων που χρησιμοποιούνται ως «dressing». Τα αρωματικά φυτά που χρησιμοποιούνται, περιέχουν μικροοργανισμούς οι οποίοι είναι σαπροφυτικοί, γι' αυτό το λόγο μελετηθήκαν διάφοροι τρόποι για την απόφυγή των αλλοιώσεων όπως είναι η απόσταξη αρωματικών φυτών.

Στην περίπτωση των πράσινων ελιών Ισπανικού τύπου θα πρέπει να συγκομίζονται προσεχτικά για να αποφευχθούν κακώσεις και μώλωπες, γιατί κατά την επεξεργασία με το καυστικό νάτριο διαποτίζεται η σάρκα και πολτοποιείται. Επίσης οι ελιές κατά την επεξεργασία του με καυστικό νάτριο παθαίνουν φλυκταινώσεις, όταν η θερμοκρασία του διαλύματος παραμένει άνω των 60 °C- 70 °C και δεν ελέγχεται.

Ο καρπός μετά τη συγκομιδή του θα πρέπει να μεταφέρεται σε ξύλινα ή πλαστικά δοχεία. Επειδή ο καρπός και μετά την συγκομιδή αναπνέει μετατρέποντας μέρος των σακχάρων σε CO₂ και νερό. Επιπλέον προκαλείται οξειδωση των σακχάρων που είναι απαραίτητα για τη γαλακτική ζύμωση.

Άλλο ένα μειονέκτημα της επεξεργασίας με καυστικό νάτριο είναι ότι για την απομάκρυνση του διαλύματος θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί μεγάλος όγκος νερού. Ετησίως παράγονται 1 και 3 Lkg-1, αλλά δεν μπορούν να χυθούν σε δημόσιους υπονόμους εξαιτίας της υψηλής χημικής και βιολογικής τους απαίτησης σε

οξυγόνο. Γι' αυτό έγιναν κάποια πειράματα, όπως η εξουδετέρωση του αλκάλειου με CO₂ και παρατηρήθηκε η μείωση του pH και το σχηματισμό ανθρακικού οξέος. Ο δε καρπός, οι αλλαγές που δέχτηκε δεν ήταν σημαντικές παρά μόνο ότι αποκτήθηκε ξινή γεύση. Αντίθετα τα απόβλητα της φυσικά μαύρης ελιάς δεν προκαλούν πρόβλημα γιατί έχουν μηδαμινό ρυπαντικό φορτίο.

Βέβαια υπάρχουν αλλοιώσεις μικρής σημασίας, όπως είναι τα λευκά στίγματα. Επίσης οι πράσινες ελιές ισπανικού τύπου κατά τη συντήρηση ακόμη υφίστανται προπιονική ζύμωση, όπου οι αποθηκευμένες ελιές με το καιρό σχημάτιζαν ίζημα και αυξημένες ποσότητες πτητικής οξύτητας με μοναδικά συστατικά το οξικό και προπιονικό οξύ. Στην τελική συσκευασία προστίθεται αραιότερη άλμη 6%.

Οι ελιές όπως και όλα τα προϊόντα συντηρούνται εκτός από τη παστερίωση, αλλά και με την προσθήκη συντηρητικών και αντιοξειδωτικών, όπως είναι το σορβικό οξύ και το ασκορβικό οξύ. Το σορβικό οξύ όμως υποβαθμίζεται πράγμα που αποδόθηκε στην κατανάλωση από τα LABs όπως και έδειξε πείραμα. Επίσης υποβαθμίστηκε και σε θερμοκρασία δωματίου. Όμως μετά από παστερίωση το σορβικό οξύ δεν υποβαθμίστηκε αλλά και με την παρουσία ασκορβικού οξέος, το οποίο ουσιαστικά υποβαθμίστηκε. Ενώ στις μη παστεριωμένες ελιές σχηματίστηκε trans-4-εξενοϊκό οξύ. Σε δείγματα οι παράμετροι L*a*b* είχαν χαμηλή οπτική έγκριση.

Τέλος, οι απώλειες των επιτραπέζιων ελιών κατά τη μεταποίηση ελιών των εμπορικών τύπων της Καλαμών Colossal, X-Jumbo, X- Large, Large και Black έχουν να κάνουν με τη μεταβολή του βάρους, του pH και του άλατος, όπου σε όλες περιπτώσεις παρατηρείται πτώση. Ενώ στις πράσινες ελιές Ισπανικού τύπου οι απώλειες αφορούν διαδικασίες οι οποίες μπορεί να κοστίζουν παραπάνω από την αξία του καρπού, όπως είναι η "reposo". Όπως η συγκομιδή της ποικιλίας Manzanilla όπου κοστίζει το 50% της παραγωγής.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΞΕΝΗ

- Almeida F.G. 1963. Acerca del mejoramiento da oleivera. Bot. da Junta Nacional do zeite. Lisbon.
- Arroyo- Lopez F.N., Querol A., Bautista-Gallego J. and Garrido- Fernandez A.(2008). *Role of yeasts in table olive production*. International Journal of Food Microbiology, 128 (2), pp. 189-196.
- Aggelis GG, Gavala HN & Lyberatos DG. *Combined and separate aerobic and anaerobic biotreatment of green olive debittering wastewater*. Journal of Agricultural Engineering Research, 2001, (80) 283-292.
- Arroyo Lopez F.N., Romero C., Duran Quintana M., Lopez Lopez A., Garcia Garcia P. & Garrido Fernandez A. Kinetic study of the physicochemical and microbiological changes in seasoned olives during the shelf period. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2005 (53), pp. 5285 - 5292.
- Arroyo López F.N., Bautista Gallego J., Durán Quintana M.C. and Garrido Fernández, A. *Modelling the inhibition of sorbic and benzoic acids on a native yeast cocktail from table olives*. Food Microbiology, 2008 (25), pp. 566–574.
- Arroyo Lopez F.N., Romero – Gila V., Bautista- Gallegoa J., Rodriguez-Gomez F., Jimenez- Diaz R., Garcia- Garcia P., Querolb A. and Garrido Fernandez A. *Yeasts in table olive processing : Desirable or spoilage microorganisms?* International Journal of Food Microbiology, 2012 (1), pp. 42-49.
- Arroyo López, F.N, Durán Quintana, M.C, Ruiz Barba, J.L., Querol, A. & Garrido Fernández, A.. *Use of molecular methods for the identification of yeast associated with table olives*. Food Microbiology, 2006 (23), pp. 791–796.
- Antonio H. Sánchez, Romero Concepción, Ramírez Eva & Brenes Manuel. Storage of mechanically harvested Manzanilla olives under controlled atmospheres. Food Biotechnology Department, Instituto de la Grasa (IG-CSIC), Avda. Padre García Tejero 4, 41012 Seville, Spain, 82 (2013), pp. 60-65.

- Almenar E., Munoz H.P., Lagaron J.M., Catala R. & Gavara R. *Controlled atmosphere storage of wild strawberry fruit (Fragaria vesca L.)*. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2006 (54), pp. 86–91.
- Blekas G., Vassilakis, C., Harizanos C., Tsimidou M. and Boskou, D.G. *Biophenols in Table Olives*. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2002 (50), pp. 3688-3692.
- Boskou D. (1996) Olive oil, Chemistry and Technology, AOCS PRESS, Campaign, Illinois.
- Brenes M., Garcia P., Duran M.C. and Garrido, A. *Concentration of phenolic compounds change in storage brines of ripe olives*. Journal of food Science, 58(1992), pp. 347- 350.
- Brenes M., Romero, C., Garcia, P., & Garrido, A. *Absorption of sorbic and benzoic in the flesh of table olives*. European Food Research and Technology, 219(2004), pp. 75-79.
- Brenes, M, García, P. & Garrido A. Regeneration of Spanish-style green table olive brines by ultrafiltration. Journal of Food Science, 53 (1988), pp. 1733–1736.
- Borbolla y Alcala J.M.R., Fernandez-Diez M.J., & Cancho F.G., (1961). Empleo del acido sorbico, o sus sales, en las aceitunas aderezadas. Grasas y Aceites, 12, 10-15.
- Beltran – Heredia J., Toregrossa J., Domiguez J.R. and Garcia J. *Aerobic biological treatment of black olive washing waters: effect an ozonation stage*. Process Biochemistry, 34(a) (2000), 1183- 1190.
- Beltran – Heredia J., Toregrossa J., Domiguez J.R., Garcia J. *Treatment of black- olive by ozonation and aerobic and aerobic biological degradation*. Water Research, 34 (b) (2000), pp. 3515-3522.
- Balatsouras, G., Tsbri, A., Dalles, T. and Doutsias, G. Effects of fermentation and its control on the sensory characteristics of Conservolea variety green olives. Applied and Environmental Microbiology, 46 (1983), pp. 68–74.
- Benitez F.J., Acero J.L., Gonzalez T. & Garcia J. *Organic matter removal from waste waters of the black olive industry by chemical and biological procedures*. Process biochemistry, 2001, 37, 257-265.

- Benitez F.J., Beltran – Heredia J., Torregrosa J. & Dominguez G.R. *Aerobic treatment of black olive wastewater and the effect of an ozonation stage.* *Bioprocess and Biosystems Engineering* 1999, 20, 355- 361.
- Brenes M., Montano A. and Garrido A. *Ultrafiltration of green table olive: influence of operating parameters and effect on polyphenol composition.* *Journal of Food Science*, (1990) (1), 55, 214 -217.
- Brenes M. and Garrido A. *Regeneracion de salmueras de aceitunas verdes estilo espanol con resinas cambiadoras de iones.* *Grasas Aceites Seville*, 1988, 39, 96-101.
- Castillo Gomez J., Minguez-Mosquera M.I. y Fernandez-Diez M.J. *Presencia de Polygalacturonasa (PG) en la aceituna negra maduna. Factores que influyen la actividad de dicha enzima.* *Grasas y Aceites*, 29 (5), (1978), pp. 333-338.
- Casado J.F., Sanchez A.H., Rejano L., de Castro A., Montano A. *Stability of sorbic and ascorbic acids in packed green table olives during long-term storage as affected by different packing conditions, and its influence on quality parameters.* *Food and Chemistry*, 122 (2010), pp. 812- 818.
- CODEX- STAN 66-1981. Standard of International Olive Oil Council Applying to Table Olives in International Trade. T/OT/Doc. No. 1.5 of 2 October 1980. (ΑΓΡΟΒΙΜ Α.Ε.).
- Duran Quintana M.C. and Gonzalez Cancho F. *Estudio microbiologico de la fermentacion de aceitunas negras maduras en salmuera.* *Microbiologia Espanola*, 26 (1973), pp. 64 -149.
- Doulgerki A., Hondrodinou O., Iliopoulos U. & Panagou E.Z. *Lactic acid bacteria and yeast heterogeneity during aerobic and modified atmosphere packaging storage of natural black Conservolea olives in polyethylene pouches.* *Food Control*, 26 (2012), pp. 49-57.
- Durán Quitana, M.C., González, F. & A. Garrido, A. *Aceitunas negras al natural en salmuera. Ensayos de producción de alambrado. Inoculación de diversos microorganismos aislados de salmueras de fermentacion.* *Grasas y Aceites*, 30 (1979), pp. 361–367.

- Duran – Quintana M.C. and A. Garrido Fernandez, 1978. *Aceitunas negras al natural en salmuera II. Características de la fermentación en salmueras regeneradas*. Grasas y Aceites, 29, 197-201.
- De la Borbolla R., J.M., Rejano- Navarro y Nosti Vega, 1975. La formación del ácido propiónico durante de conservación de las aceitunas verdes de mesa. Grasas y Aceites, 126,153-160.
- EU (1995). European Parliament and Council Directive No 95/2/EC of 20 February 1995 on food additives other than colours and sweeteners. OJ No. L61, 18.3.1995.
- Ettayebi K., Errachidi F., Jamai L., Tahri-Jouti M.A., Sendile K. & Ettayebi M. *Biodegradation of polyphenols with immobilized Candida tropicalis under metabolic induction*. FEMS Microbiology Letters, 223 (2003), pp. 215–219.
- Fernandez Diez M.J., Castro y Ramos R., Garrido Fernandez A., Gonzalez Cancho F., Gonzalez Pelliso F., Nosti Vega M., Heredia Moreno A., Minguez Mosquera M.I., Rejano Navarro L., Duran Quintana M.C., Sanchez Roldan F., Garcia Garcia P. & Castro Gomez – Millan. *Biotechnología de la Aceituna de Mesa*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Graficas Urpe, Madrid (España) (1985).
- Fedeli E. *Lipids of olives in progress in the chemistry of fats and others lipids*. R.T Hilman (Ed). Academic Press, Oxford, 1997, 55-74.
- Fernandez M., Castro A., Garrido A., Gonzalez, F.Nosti, M. Heredia, A., Minues M.I., Rejano L., Sanchez F., Garcia P., Castro A. *Biotechnología de la Aceituna de Mesa*. Servicio de Publicaciones del CSIC. Madrid- Sevilla (1985).
- Ferguson L. Trends in olive harvesting Grasas y Aceites, 57 (2006), pp. 9-15.
- Ferguson L., Rosa U.A., Castro-García S., Lee S.M., Guinard J.X, Burns J., W.H. Krueger W.H., O'Connell N.V. & Glozer K. Mechanical harvesting of California table and oil olives. Adv. Hortic. Sci., 24 (2010), pp. 53–63.
- Garrido- Fernandez A., Fernandez-Diez M.J. and Adams M.R. Table olives, *Chapman and Hall*, London (1997), pp. 150- 154.
- Fernandez- Diez M.J. y Cordon Casanueva, 1966. Determinación de textura en aceitunas. Grasas y Aceites, 17, 88-94.
- Garcia P., Duran M.C., Garrido A. *Fermentación aeróbica de aceitunas maduras en salmuera*. Grasa y Aceites, 1985, 36 (1), 14 - 20.

- Garrido A., Garcia P., Brenes M. *Olive fermentations*. In: *Biotechnology: A multi- volume Comprehensive Treatise*. ED: H.J.Reed & T.W. Nagodawitana. VHC Inc., 1995, pp. 593- 625.
- Garrido Fernandez A., Fernandez Diaz M.J. & Adams R.M. *Table olives: Production and processing*. Chapman and Hall, London, UK (1997).
- Gazi, M.R., Hoshikuma, A., Kanda, K., Murata, A. & Kato, F. *Detection of free radical scavenging activity in yeast culture*. *Bulletin of the Faculty of Agriculture, Saga University*, 86 (2001), pp. 67–74.
- Garrido Fernandez A. y Fernandez Diez M.J., 1976. *Aceitunas negras al natural en salmuera. IV. Oscurecimiento del color superficial de los frutos y su conservacion en el envasado*. *Grasas y Aceites*, 27,329-334.
- Garrido-Fernández, A., García, P. & Brenes, N. *The recycling of table olive brine using ultrafiltration and activated carbon adsorption*. *Journal of Food Engineering*, 17 (1992), pp. 291–305.
- González-Cancho, F., Navarro, L.R., Duran-Quintana, M.C., Sánchez-Roldan, F., García-García, P., De Castro G.M.A. et al. *Influencia de la adicion de HCl sobre la fermentacion de aceituna estilo Sevillano*. *Grasas y Aceites*, 34 (1983), pp. 375–379.
- Garcia P., Garrido A., Chakman A., Lemonier J.P., Overend R.P. and Chornet E. *Purificacion de aguas residuals ricas en polifenoles: aplicacion de la oxidation humeda a los efluentes acuosos derivados de las industrias olivaderas*. *Grasas Aceites Seville*, 1989, 40, 291-295.
- Gomez – Millan A., Duran M.C., Garrido A., Gonzalez A., Rejano L., Sanchez F. and Sanchez J.C. *Elaboracion de aceitunas verdes estilo espanol de la variedad Gordal con reutilizacion de lejias y suppression de lavados. Estudio de sus aguas residuals y algunos Ensayos de purificacion*. *Grasas Aceites Seville*, 1983, 3, 162-167.
- Garrido Fernandez A., Cordon Casanueva y Fernandez-Diez M.J. *Diseno y estudio de un texturometro experimental para su empleo en diversos tipos de aceitunas aderezadas*. *Grasas y Aceites*, 26, 196-202.
- Heredia Moreno A y Fernandez –Bolanos Guzman J. *“Celulasas” en aceitunas y su posible influencia en los cambios de textura. II. Actividad celulolitica en la variedad Honjiblanca*. *Grasas y Aceites* 1985, 36(2), 130-133.

- Hernandez A., Martin A., Gordoba M.G., Benito M.G., Aranda E. & Perez – Nevado. Determination of killer activity in yeasts isolated from the elaboration of seasoned green table olives. *International Journal of Food Microbiology*, 121 (2008), pp. 178- 188.
- Hernández A., Martín E., Aranda F., Pérez-Nevado and M.G. Córdoba. Identification and characterization of yeast isolated from the elaboration of seasoned green table olives. *Food Microbiology*, 24 (2007), pp. 346–351.
- Holcroft, D.M. & Kader, A. A. *Controlled atmosphere-induced changes in pH and organic acid metabolism may affect colour of stored strawberry fruit*. *Postharvest Biology and Technology*, 17 (1999), pp. 19–32.
- IOOC (International Olive Oil Council), 2012. Statistics of table olive's world. Available on line from: [http:// internationaloliveoil.org/estaticos/view/132-world-table- olive-figures](http://internationaloliveoil.org/estaticos/view/132-world-table-olive-figures) (2012). (Last visit: February 24, 2012).
- International Olive Oil Council (IOOC), Trade standard applying to table olives, 2004.
- International Olive Oil Council (2004). Trade standard applying to table olives, COI/OT/NC no. 1 December Madrid.
- IOOC (International Olive Oil Council), 2012. Statistic of table olive's world production. Available at: <http://www.internationaloliveoil.org/estaticos/view/132-world-table-olive-figures> (2012). (Last visit: February 24, 2012).
- Kiritsakis A., *Deterioration of olive oil*. In: Olive oil. A. Kiritsakis (Ed) AOCS PRESS, Campaign, Illinois, 1990, 104-127, pp. 13-15.
- Kopsidas, G.C. *Waste water from the preparation of table olives*. *Water research* 1992, 26, 629-631.
- Kotzekidou, P. (1997) Identification of yeasts from black olives in rapid system microtitre plates, *Food Microbiology*, 14,609-616.
- Lousser R. and Brousse G. *Techniques Agricoles et Productions Mediterraneennes*. In: L'Olivier. G .P. Maisonneuve and Larose (Eds), 1978.
- Lalel H. J. D., Sing, Z., & Tan S. C. (2003). Elevated levels of CO₂ in controlled atmosphere storage affects shelf life, fruit quality and aroma volatiles of mango. In ISHS Acta Horticulturae 628 XXVI International Horticultural Congress. 12 Dec 2003 Toronto, Canada.

- Mazzei R., Giorno L., Piacentini E., Mezzuca S. and Drioli E. (2009) Kinetic study of a biocatalytic membrane reactor containing immobilized β -glycosidase for the hydrolysis of oleuropein, *Journal of Membrane Science*, 339, 215-223.
- Marsilio V. & Lanza, B. (1998) Characterization of an oleuropein degrading strain of *Lactobacillus plantarum*. Combined effects of compounds present in olive fermenting brines (phenols, glucose and NaCl) on bacterial activity, *Journal of Science and Food Agriculture*, 76, 520-524.
- Minguéz- Mosquera M.I., Gandul- Royas B., Minguéz – Mosquera J., Mechanism and kinetics of degradation of chlorophylls during the processing of green table olives, *J.Agric.Food Chem.*, 1994, 42,1089-1095.
- Minguéz Mosquera M.J. *Evolucion de los Constituyentes Pectínicos y de las Enzimas Pectolíticas Durante el proceso de Maduración y Almacenamiento de la Aceituna Hojiblanca*. *Grasas y Aceitas*, 1982, 33 (6), 327-333.
- Minguéz Mosquera M.J. Gandul Rojas B. and Gallardo- Guerrero. *Measurement of Chlorophyllase activity in olive fruit (Olea europea)*. *Journal of Biochemistry*, 1994, 116, 263-268.
- Mullinaci N., Romani A., Galardi C., Pinelli P., Giaccherini C. & Vincieri F.F. *Polypenolic content in olive oil waste waters and related olive samples*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2001, 49: 1005-1009.
- Marsilio V., Campestre C. & Lanza B. (2001) *Phenolic compounds change during California-style ripe olive processing*, *Food Chemistry*, 74, 55-60.
- Montano A., Casado F.J., Rejano L., Sanchez A. H., & de Castro A., (2006). *Degradation kinetics of the antioxidant additive ascorbic acid in packed table olives during storage at different temperatures*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54, 2206 -2210.
- Montano Asquerino, Rejano Navarro L. y Sanchez- Gomez A.H., 1986. *Proceso rápido de elaboración de aceitunas verdes aderezadas*. *Grasas y Aceites*, 37, 141-142.
- Montano A., Higinio Sanchez A., Casado J.F., Manuel Bueto V. & de Castro A. *Lactobacillus species isolated from packed green olives*. *Food Microbiology* 34 (2013), 7-11.

- Mondok, F. J. (1979). *Carbon dioxide gas application in the olive industry*. In: 57th annual technical report, California Olive Association (pp. 42–51). Sacramento, CA, USA.
- Marsilio V., D'Andria R., Lanza B., Russi F., Innucci E., Lavini A. et al. *Effect of irrigation and lactic acid bacteria inoculants on the phenolic fraction, fermentation and sensory characteristics of olive (Olea Europaea L cv Ascolana tenera) fruits*. Journal of the Science of Food and Agriculture, 86 (2006), pp. 1005–1013.
- Marsilio v., Russi F., Iannucci E. & Sabatini N. *Effects of alkali neutralization with CO2 on fermentation, chemical parameters and sensory characteristics in Spanish- style green olives (Olea europea L.)*. LWT- Food Science and Technology, 5, 2008, pp. 796-802.
- Marsilio, V., Vlahov, G., & Brighigna, A. (1978/80). *Evoluzione degli acidi fissi delle olive in dipendenza del processo di trasformazione*. Annali Istituto Sperimentale per La Elaiotecnica, Pescara, VIII, 71–78.
- Montano, A., Sánchez, A.H. & Castro, A. *Controlled fermentation of Spanish-type green olives*. Journal of Food Science, 58 (1993), pp. 842–844.
- Marsilio V., Seghetti L., Iannucci E., Russi F., Lanza B. & Felicioni M. *Use of a lactic acid bacteria starter culture during green olive (Olea Europaea L cv Ascolana tenera) processing*. Journal of the Science of Food and Agriculture, 85 (2005), pp. 1084–1090.
- Narkis N. and Schneider – Rotel M. *Evaluation of ozone induced biodegradability of wastewater treatment plant effluent*. Water Research, 1980, 14, pp. 929-939.
- Osborne J.P., Mira de Ordina R.Is, Pilone G.J. & Liu S.Q. *Acetaldehyde metabolism by wine lactic acid bacteria*. FEMS Microbiol. Lett. 191 (2000), pp. 51–55.
- Panagou E.Z. *Effect of different packing treatment on the microbiological and physicochemical characteristics of untreated green olives of the Conservolea cultivar*. Journal of the Science of Food and Agriculture, 84 (2004), pp. 757-764.
- Panagou E.Z., Tassou C.C. & Katsaboxakis K.Z. *Microbiological, physicochemical and organoleptic changes in dry- salted olives of Thassos*

variety stored under different modified atmospheres at 4 and 20 °C. International of Food Science and Technology, 37 (2002), pp. 635 - 641.

- Panagou E.Z., Schillinger, U., Franz, C.M.A.P. & G.J. Nychas, G.J. *Microbiological and biochemical profile of cv. Conservolea naturally black olives during controlled fermentation with selected strains of lactic acid bacteria.* Food Microbiology, 25 (2008), pp. 328–358.
- Panagou Z. Efstathios & Tassou C. Chrysoula. Changes in volatile compounds and related biochemical profile during controlled fermentation of cv. Conservolea green olives. Food Microbiology, 23 (2006), pp. 738- 746.
- Pristijono P., Wills R.B.H. & Golding J.B. Inhibition of browning on the surface of apple slices by short term exposure to nitric oxide (NO) gas. Postharvest Biol. Technol., 42 (2006), pp. 256–259.
- Ruiz Cruz J. & Gonzalez Cancho F. *Metabolism of yeasts isolated from brines of Spanish-style table olives. I. The assimilation of lactic, acetic and citric acid.* Grasa y Aceites, 20 (1969), pp. 6-11.
- Roza C. , Laca A., Garcia L.A. & Díaz M. Ethanol and ethyl acetate production during the cider fermentation from laboratory to industrial scale. Process Biochem., 38 (2003), pp. 1451–1456
- Rejano L., Brenes M., Sánchez A.H., García P. & Garrido F.A. Brine recycling: *Its application in canned anchovy-stuffed olives and olives packed in pouches.* Sciences des Aliments, 15 (1995), pp. 541 – 550.
- Rajagopal J.M., Werner, B.G & Hotchkiss J.H. *Low pressure CO2 storage of raw milk: Microbiological effects.* Journal of Dairy Science, 88 (2005), pp. 3130–3138.
- Richard Fooks. Το βιβλίο της ελιάς. Αθήνα, Εκδόσεις Ψύχαλου (n.d.).
- Rejano Navarro L., F. Gonzalez-Cancho, y J.M. de la Borbolla, 1978. La formacion de acido propionico durante la concervacion de aceitunas verdes de mesa. II. Grasas y Aceites, 29,203-210.
- Raina B.L., Regional Research Laboratory (CSIR), Jammu, India, <http://dx.doi.org/10.1016/B0-12-227055-X/00861-0>. Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition (Second Edition), 2003, pp. 4260- 4267.

- Rivas F.G., Beltran F.G., Alvarez P., Frades J. and Gimeno O. *Joint aerobic biodegradation of wastewater from table olive manufacturing industries and urban wastewater*. *Bioprocess Engineering*, 2000, 23, 283-286.
- Rivas F.G., Beltran F.G., Gimeno O. and Alvarez P. *Chemical – biological treatment of table olive manufacturing wastewater*. *Journal Environmental Engineering*, 2001, 127 (7), 611- 619.
- Rivas F.G., Beltran F.G., Gimeno O. and Alvarez P. *Optimization of Fento's reagent usage as a pre- treatment for fermentation brines*. *Journal of Hazardous Materials*, 2003, 96, 277- 290.
- Stratford M., Plumridge A. & Archer D.B., 2007. *Decarboxylation of sorbic acid by spoilage yeasts is associated with the PAD1 gene*. *Applied and Environmental Microbiology*, 73, 6534-6542.
- Stopforth J.D., Sofos J.N., & Busta, F.F. (2005). *Sorbic acids and sorbates*. In P.M. Davidson, J.N. Sofos, & A.L. Branen (Eds.), *Antimicrobials in food* (3rd ed., pp. 49-90). Boca Raton: CRC Press.
- Santos A., Marquina D., Leal J.A. & Peinado J.M. (1 – 6) - β - d *Glucan as cell wall receptor Pichia membranifaciens killer toxin*. *Applied and Environmental Microbiology*, 66 (2000), pp. 1809 – 1813.
- Segovia Bravo K.A., Arroyo López F.N., García García P., M.C. Durán Quintana, M.C. & Garrido Fernández A. *Treatment of green table olives solutions with ozone. Effect on their polyphenol content on lactobacillus pentosus and saccharomyces cerevisiae growth*. *International Journal of Food Microbiology*, 114 (2007), pp. 60–68.
- Stratford, M., Plumridge, A., Archer, D.B., 2007. *Decarboxylation of sorbic acid by spoilage yeasts is associated with the PAD1 gene*. *Applied and Environmental Microbiology*, 73, 6534-6542.
- Stover E.L., Wang L.W. and Medley D.R. *Ozone assisted biological treatment of industrial wastewaters containing biorefractory compounds*. *Ozone Science and Engineering*, 1982, 4, 177- 194.
- Tassou C.C., Panagou E.Z., Nychas G.-J.E., 2010. *Microbial colonization of naturally fermented olives*. In: Preedy, V.R., Watson, R.R. (Eds), *Olives and Olive oil in Health and Disease Prevention*. Academic Press, Oxford, pp. 307-406.

- Thakur B.R., Singh, R.K., & Arrya S.S. (1994). *Chemistry of sorbates- a basic perspective*. Food Reviews International, 10, 71-91.
- Sánchez, A., García, P., Rejano, L., Brenes, M. & Garrido-Fernández, A. *The effects of acidification and temperature during washing of Spanish style green olives on the fermentation process*. Journal of the Science of Food and Agriculture, 68 (1995), pp. 197–202.
- Tsapatsaris S. & Kotzekidou P. *Application of central composite design and response surface methodology to the fermentation of olive juice by Lactobacillus plantarum and Debaryomyces hansenii*. International Journal of Food Microbiology, 95 (2004), pp. 157–168.
- Tassou C.C., Panagou E. Z. & Katsoboxakis K.Z. *Microbiological and physicochemical changes of naturally black olives fermented at different temperatures and NaCl levels in the brine*. Food Microbiology, 19 (2002), pp. 605-615.
- You Y., Jiang Y., Duan X., Su X., Song L., Liu H., Sun J. & Yang H. *Browning inhibition and quality maintenance of fresh-cut chinese water chestnut by anoxia treatment*. J. Food Process. Pres., 31 (2007), pp. 595–606.
- Yang H., Zhou C., Wu F. & Cheng J. *Effect of nitric oxide on browning and lignification of peeled bamboo shoots*. Postharvest Biol. Technol, 57 (2010), pp. 72–76.
- Vidyasagar K. & Arrya S.S. (1983). *Stability of Sorbic acid in orange squash*. Journal of Agricultural and Food chemistry, 31, 1262-1264.
- Vanillou N.I. 1951. *Phytogeographic basis of plant breeding. The origin, variation, immunity and breeding of cultivated plants*. Chronica Bot., 13, 1-366 (cited by Zohary, D.-1970). Centers of diversity and Centers of origin, in Genetic Resources in Plants (Eds Fraubel and Benet), I.B.P., Oxford, p. (1-554).
- Vaughn R.H., Jakubczyk T., MacMillan J.D, Higgins T.E., Dave B.A. & Crampton V.M. *Some pink yeast associated with softening of olives*. Applied Microbiology, 18 (1969), pp. 771–775.
- Vaughn R.H., Stevenson K.E., Dave B.A. & Park H.C. *Fermenting yeast associated with softening and gas-pocket formation in olives*. Applied Microbiology, 23 (1972), pp. 316–320.

- Vanguéz –Roncero A., Maestro Duran y Graciani Constante 1971. Determinacion de polifenoles totals en las aceitunas. Grasa y Aceites, 22, 371-376

ΕΛΛΗΝΙΚΗ

- ΑΓΡΟΒΙΜ Α.Ε.
- Αλυγιζάκης, Ε., και Γ. Πατρόκλου, 1964. Η κυάνωση (γαλάζωμα) των μαύρων ελιών. Χημικά χρονικά, Τομ. 26 Α: 127-129.
- Αννίβα Χριστίνα. Διπλωματική εργασία: Ποιοτικά χαρακτηριστικά προϊόντων με την επωνυμία «Πάστα Ελιάς». Θεσσαλονίκη, 2007.
- Αθανασοπούλου Π.Ε., 1986. Αρχές Ποιοτικού Ελέγχου Τροφίμων. Έκδοση του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών (Φωτοστοιχειοθεσία- εκτύπωση Ε. Αθανασόπουλος- Σ. Παπαδάμης – Χ. Ζαχαρόπουλος). Εμ. Μπενάκη 76-Αθήνα.
- Γιαννακουδάκη Γεωργία & Ποζατζίδου Μαρία. Συμβουλευτικός οδηγός για επαγγελματίες μαζικής εστίασης. Ελιά, ο καρπός της ειρήνης. Θεσσαλονίκη, (n.d.).
- Δέρβα Βικτωρία. Διπλωματική εργασία: Μελέτη επεξεργασίας υγρών αποβλήτων από μονάδα μεταποίησης βρώσιμης ελιάς. Αθήνα, Σεπτέμβριος 2006.
- Ζακυνθινός Γεώργιος. Διδακτικές σημειώσεις: Επεξεργασία ελαιοκάρπου. Καλαμάτα, 2010.
- Κώδικας Τροφίμων, Ποτών και Αντικειμένων Κοινής Χρήσης, Τόμος 2, Κεφάλαιο XIII, άρθρο 123, παράγραφος 9, *Εθνικό Τυπογραφείο*, Αθήνα, 2003.
- Κυριακοπούλου Παγώνα. Σημειώσεις για το εργαστήριο: Προϊόντα επεξεργασίας ελαιοκάρπου. Τ.Ε.Ι. Καλαμάτας, 2008.
- Κάλτσα Ασπασία. Μεταπτυχιακή διατριβή: Επίδραση αυτοχθόνων καλλιεργειών γαλακτικών βακτηρίων στη ζύμωση και στην εκπίκρωση των μαύρων ελιών ποικιλίας Καλαμών. Θεσσαλονίκη, 2010.
- Μπαλατσούρας, Γ.Δ., 1972. Αι βρώσιμοι ελαίαι και η επεξεργασία των. Νέα αγροτ. Επιθ., Ιούλιος 1972, Αθήνα.
- Ματσατσίνης Γιάννης. Από τις σημειώσεις για τη θεωρία: Προϊόντα επεξεργασίας ελαιοκάρπου. Τ.Ε.Ι. Καλαμάτας, 2004.

- Μπουλιώτης χ., (1993). Η ελιά και το λάδι στις Ανακτορικές κοινωνίες της Κρήτης και της Μυκηναϊκής Ελλάδας: Όψεις και απόψεις. Ελιά και λάδι, εκδόσεις Πολιτιστικό Τεχνολογικό Ίδρυμα ΕΒΤΑ.
- Πανάγου Ζ. Ευστάθιος. Εξελίξεις στη ζύμωση της επιτραπέζιας ελιάς. Γεωπονικό πανεπιστήμιο Αθηνών, Ιτέα, 26 Φεβρουαρίου 2011.
- Μπαλατσούρας Δ. Γεώργιος, (1992-1995-2004). Σύγχρονη ελαιοκομία, τόμος τρίτος. Η επιτραπέζια ελιά. Αθήνα, ISBN: SET 960-90287-0-5.
- Σεντούκα Αντιγόνη. Πτυχιακή διατριβή: Η επίδραση του αραιώματος στα χαρακτηριστικά καρπού των βρώσιμων ποικιλιών της ελιάς Καλαμών και Μαντζανίλα. Ηράκλειο Κρήτης, Μάιος 2012.
- Στραφιώτης Σταμάτιος- Δαυίδ. Μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία: Διερεύνηση του πτητικού κλάσματος της βρώσιμης ελιάς Καλαμών μετά από SPME δειγματοληψία. Θεσσαλονίκη, 2009.
- 1^ο ΕΠΑΛ Κορδελίου. Πρόγραμμα αγωγής υγείας. 2011-2012.

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Ταγκαλάγκη Έλενα, 19/01/2012-11:12 π.μ. Έχει ζήτηση φέτος η επιτραπέζια ελιά, δεν πιάνει όμως τιμή. Διαθέσιμο στο : <http://www.agronews.gr>. Τελευταία επίσκεψη 08/02/2013.
- Κανονισμός ΕΟΚ αριθμός 510/06 του συμβουλίου. Διαθέσιμο στο: <http://www.elies-ladikalamatiano.gr>. Τελευταία επίσκεψη 08/02/2013.
- Βρώσιμες ελιές. Ποικιλίες- Παρασκευή- συντήρηση. Διαθέσιμο στο <http://kpe-pertouliou-trikkaion.gr>. Τελευταία επίσκεψη 26/02/2013.
- <http://www.aristonfoods.gr>. Theodoros Ploumis. Τελευταία επίσκεψη 26/02/2013.
- Σωκράτης Χ. Τόγιας Ε.Ε. Μηχανήματα επεξεργασίας τροφίμων. Διαθέσιμο στο: <http://www.stogias.com.gr>. Τελευταία επίσκεψη 03/03/2013.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Εικόνα 1.....	10
Εικόνα 2.....	15
Εικόνα 3.....	16
Εικόνα 4.....	17
Εικόνα 5.....	21
Εικόνα 6.....	25
Εικόνα 7.....	25
Εικόνα 8.....	30
Εικόνα 9 (α-στ).....	32-33
Εικόνα 10.....	35
Εικόνα 11.....	35
Εικόνα 12.....	36
Εικόνα 13.....	37
Εικόνα 14.....	39
Εικόνα 15.....	43
Εικόνα 16.....	43
Εικόνα 17.....	46
Εικόνα 18.....	59
Εικόνα 19.....	60
Εικόνα 20.....	61
Εικόνα 21.....	63
Εικόνα 22.....	65
Εικόνα 23.....	65
Εικόνα 24 α,β.....	70
Εικόνα 25.....	75
Εικόνα 26.....	76
Εικόνα 27.....	85
Διάγραμμα 1.....	14
Διάγραμμα 2.....	37

Διάγραμμα 3.....	58
Διάγραμμα 4.....	75
Διάγραμμα 5.....	77
Διάγραμμα 6.....	81
Διάγραμμα 7.....	83
Διάγραμμα 8.....	84
Διάγραμμα 9.....	92
Διάγραμμα 10	92
Διάγραμμα 11.....	93
Διάγραμμα 12.....	94
Διάγραμμα 13.....	97
Πίνακας 1.....	18
Πίνακας 2.....	20
Πίνακας 3.....	27
Πίνακας 4.....	28
Πίνακας 5.....	31
Πίνακας 6.....	34
Πίνακας 7.....	42
Πίνακας 8.....	45
Πίνακας 9.....	48
Πίνακας 10.....	71
Πίνακας 11	73
Πίνακας 12.....	87
Πίνακας 13.....	88
Πίνακας 14	89
Πίνακας 15.....	90
Πίνακας 16.....	91