



Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Κρήτης
Σχολή Τεχνολογικών Εφαρμογών
Τμήμα Ηλεκτρολογίας

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ:
Καταγραφή ελαιουργείων Βιάννου,
των τεχνολογιών που εφαρμόζουν και
των μεθόδων απόρριψης των αποβλήτων τους



Σπουδαστής:
Μπριντάκης Χριστόφορος

Επιβλέπων καθηγητής:
Κενανάκης Γεώργιος

Πίνακας Περιεχομένων

Εισαγωγή	2
1. Παραγωγική διαδικασία ελαιολάδου	5
1.1 Προετοιμασία ελαιοκάρπου	5
1.2 Άλεση ελαιοκάρπου	8
1.3 Εξαγωγή ελαιολάδου-Φυγοκέντριση	11
1.3.1 Φυγοκέντριση 3 φάσεων	13
1.3.2 Φυγοκέντριση 2 φάσεων	16
1.4 Διαχωρισμός ελαιολάδου	17
2. Απόβλητα Ελαιουργείων	21
2.1 Υγρά απόβλητα	21
2.2 Στερεά απόβλητα	22
2.3 Αέρια απόβλητα	24
3. Νομοθεσία για τη διαχείριση υγρών απόβλητων από ελαιοτριβεία	26
4. Παραγωγική διαδικασία ελαιολάδου σε Ευρώπη	29
4.1 Κατανομή-Καταγραφή ελαιοτριβείων στην Ελλάδα	31
5. Καταγραφή ελαιοτριβείων του Δήμου Βιάννου	33
5.1 Αγροτικός συνεταιρισμός Βιάννου	33
5.2 Παπαμαστοράκης Αδάμης	39
5.3 Αγροτικός συνεταιρισμός Εμπάρου	43
5.4 Αγροτικός συνεταιρισμός Συκολόγου	52
6. Σύγκριση τιμών μεταξύ των ελαιοτριβείων	55
7. Βιβλιογραφία	56

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Εδώ και χιλιάδες χρόνια το δέντρο του μεσογειακού χώρου, η ελιά, συνυπάρχει με τους λαούς της Μεσογείου. Έχει συνδεθεί με την καθημερινότητα και τις συνήθειές τους και έχει αφήσει τα ίχνη της σε όλους τους πολιτισμούς. Η ελιά πρωτοεμφανίστηκε στην Ανατολική Μεσόγειο εκεί όπου αναπτύχθηκαν μερικοί από τους αρχαιότερους πολιτισμούς.

Η ελιά είναι αειθαλές δέντρο το οποίο το βρίσκουμε πολύ στην Ελλάδα. Διακρίνεται σε δυο τύπους ελιάς, στην άγρια και στην ήμερη και καλλιεργείται σε εύκρατο κλίμα. Οι ρίζες της ελιάς εισχωρούν βαθιά μέσα στο έδαφος και διακλαδίζονται για να την συγκρατούν γερά και παράλληλα να βρίσκουν νερό και θρεπτικές ουσίες από το χώμα. Ο κορμός τους είναι ψηλός και χοντρός και στο πάνω μέρος του έχει πολλά κλαδιά. Όταν το φυτό είναι μικρής ηλικίας, έχει κορμό σταχτοπράσινο και λείο ενώ όταν πια μεγαλώσει πολύ ο κορμός του γίνεται σκουρόχρωμος και σχηματίζει κουφάλες και σκισμές. Η ελιά εδώ και πολλά χρόνια καλλιεργείται για τα δύο προϊόντα που μας δίνει και είναι απαραίτητα για την διατροφή μας, δηλαδή την ελιά και το λάδι. Όμως με την ανάπτυξη της τεχνολογίας και με τις κατάλληλες επεξεργασίες υπάρχει απολαβή και άλλων προϊόντων όπως είναι η μαργαρίνη, ραφιναρισμένα λάδια κ.ά.

Γενικά, η καλλιέργεια της ελιάς απαιτεί χρόνο, καθώς η πρώτη αποδοτική παραγωγή υπολογίζεται μετά από 8 -10 χρόνια. Υπάρχουν όμως και ποικιλίες οι οποίες δίνουν εξαιρετική παραγωγή μέσα σε 2-4 χρόνια. Κάθε ελαιόδεντρο κατά μέσο όρο παράγει 40 κιλά καρπού ανά έτος τα οποία δίνουν μόνο 3,2-4 κιλά λάδι. Ο πολλαπλασιασμός της ελιάς γίνεται είτε με μοσχεύματα είτε με σπέρματα. Στην δεύτερη περίπτωση όμως φυτρώνουν αγριελιές, που για να γίνουν ήρεμες πρέπει να εμβολιαστούν. Έτσι ο εμβολιασμός είναι ακόμα ένας τρόπος πολλαπλασιασμού της ήμερης ελιάς. Το δέντρο φέρει μικρά, ημίλευκα λουλούδια τον Μάιο και έχει χαρακτηριστικά μικρά φύλλα με απαλό πράσινο χρώμα στο πάνω μέρος και ασημί στο κάτω. Εχθροί της είναι ο δάκος, ο ρυγχίτης, και ο πυρηνοτρύτης, που καταπολεμούνται με διάφορα φάρμακα. Το φυτό είναι αιωνόβιο, ζει δηλαδή πάρα πολλούς αιώνες και ευδοκίμει σε όλα τα εδάφη που βρίσκονται σε υψόμετρο κάτω από 800 μέτρα. Το δέντρο της ελιάς αναπτύσσεται και καρποφορεί σε φτωχά αβαθή ή χαλικώδη εδάφη. Η ανώτερη θερμοκρασία στην οποία αντέχει είναι 40° C και η κατώτερη -4° C.

Ο καρπός αρχίζει να ωριμάζει τον Οκτώβρη. Οι ελιές αρχίζουν να μαυρίζουν μέχρι τον Δεκέμβρη όπου και συλλέγονται, αν πρόκειται να καταναλωθούν σαν αλατισμένες ή μαύρες τουρσί ή να σταλούν για παραγωγή ελαιολάδου. Για να αναπτυχθεί όμως και να δώσει καρπούς η ελιά θα πρέπει να κλαδεύεται, να ποτίζεται, να οργώνεται το χωράφι στο οποίο βρίσκεται και να ρίχνεται σε αυτό λίπασμα. Επίσης την περίοδο του μαζέματος σημαντικό για να μας δίνει καρπούς κάθε χρόνο και να μην ξεραίνεται θα πρέπει η ελιά να μην ραβδίζεται όταν βρέχει.

Ο καρπός της ονομάζεται επίσης ελιά και ωριμάζει 6 με 8 μήνες μετά την εμφάνιση της ανθοφορίας . Περιέχει ένα κουκούτσι το οποίο αποτελείται από 30% λιπίδια, 20% υδατάνθρακες, 50% νερό. Ο καρπός έχει αρχικά χρώμα πράσινο αλλά όταν ωριμάσει γίνεται μαύρος από τον οποίο βγαίνει και το ελαιόλαδο.

Το ελαιόλαδο αποτελούσε και αποτελεί το βασικό στοιχείο της ελληνικής διατροφής και θεωρείται προϊόν υγιεινής διατροφής. Είναι υγρό, έχει χρώμα κιτρινοπράσινο και η γεύση του είναι ευχάριστη. Το ελαιόλαδο είναι πλούσιο σε βιταμίνες και αποτελεί το εκλεκτότερο μαγειρικό έλαιο. Εξαιτίας αυτών των θρεπτικών του ιδιοτήτων αποτελεί από τα αρχαία χρόνια ένα από τα βασικά είδη τροφής του ανθρώπου. Χρησιμοποιείται επίσης ως φωτιστικό υλικό στα καντήλια, καθώς και για την εκτέλεση μυστηρίων της θρησκείας μας.

Στην Ελλάδα η παραγωγή ελαιολάδου φτάνει περίπου το 10% της παγκόσμιας παραγωγής. Επιστημονικές έρευνες που έγιναν έδειξαν ότι το κρητικό ελαιόλαδο είναι το Α και το Ω για την μακροζωία και την καλή υγεία του ανθρώπου. Η ποιότητα του κρητικού λαδιού εξασφαλίζεται από το Μεσογειακό κλίμα, την πλούσια κρητική γη και την παραγωγή λαδιού με τον πιο φυσικό τρόπο.

Το λάδι περιέχει μεγάλο ποσοστό αντιοξειδωτικών ουσιών που χτίζουν την άμυνα του οργανισμού και τον θωρακίζουν απέναντι σε διάφορες μορφές καρδιοπάθειας και καρκίνου. Περιέχει και ιχνοστοιχεία όπως βιταμίνες Α και Ε καθώς και μια ολόκληρη κατηγορία ουσιών τις πολυφαινόλες. Επίσης το ελαιόλαδο προσφέρει θεραπευτικές ιδιότητες σε ασθενείς με γαστρικό έλκος και ρευματοειδή αρθρίτιδα και έχει και θεραπευτικές ιδιότητες στην διαιτητική αγωγή του διαβήτη.

Το ελαιόλαδο μπορεί να διατηρηθεί για διάστημα έως και 24 μήνες από την στιγμή παραγωγής του εφόσον διατηρηθεί σωστά. Σε μεγαλύτερο διάστημα το ελαιόλαδο χάνει το άρωμά του και γίνεται όξινο. Το χρώμα του ελαιολάδου εξαρτάται κατά προτεραιότητα από την ποικιλία, την εποχή συγκομιδής και την περιοχή καλλιέργειας της ελιάς. Το απλό ελαιόλαδο έχει χαμηλή οξύτητα λόγω βιομηχανικής επεξεργασίας ενώ το Παρθένο ελαιόλαδο είναι από την φύση του χαμηλό σε οξύτητα χωρίς να

υπόκειται σε επεξεργασία. Η οξύτητα του λαδιού είναι η ποσότητα λιπαρών οξέων σε ένα λάδι.

Ο βαθμός οξύτητας του λαδιού υποδηλώνει την περιεκτικότητα του προϊόντος σε ελαιϊκό οξύ. Η οξύτητα εκφράζεται σε γραμμάρια ελεύθερου ελαιικού οξέος ανά εκατό γραμμάρια λιπαρής ύλης και αποτελεί τον βαθμό οξύτητας του ελαιολάδου. Όσο μικρότερη είναι αυτή η ποσότητα τόσο καλύτερη θα είναι η ποιότητά του.

Άρα όσο χαμηλότερη η οξύτητα τόσο το καλύτερο, σε ποιότητα και γεύση. Σύμφωνα με την νομοθεσία, το εξαιρετικά παρθένο ελαιόλαδο έχει οξύτητα μέχρι 0,8, το παρθένο ελαιόλαδο έχει οξύτητα μέχρι 2. Οι δύο κύριοι εχθροί του ελαιολάδου είναι το φώς και η ζέστη. Το ελαιόλαδο πρέπει να αποθηκεύεται απαραίτητως μακριά από το φώς και σε δροσερό μέρος. Γι αυτό και τα δοχεία αποθήκευσης μπορεί να είναι μεταλλικά, γυάλινα ή πλαστικά αλλά πάντα σκουρόχρωμα.

Κεφ. 1 - Διαδικασία παραγωγής ελαιολάδου

1.1 Προετοιμασία ελαιοκάρπου

Για να παραχθεί το ελαιόλαδο θα πρέπει να ακολουθήσει μια διαδικασία που διαρκεί πολλές φορές από τα τέλη Νοεμβρίου μέχρι τον Φεβρουάριο. Στην διαδικασία αυτή αφού πρώτα οι αγρότες απλώσουν τα πανιά γύρω από τα ελαιόδεντρα, στην συνέχεια με τα λεγόμενα ελαιοραβδιστηκά ρίχνουν τις ελιές και ακολουθεί ο διαχωρισμός των κλαδιών από τους καρπούς τις ελιάς. Οι ελιές τοποθετούνται σε σακιά, τους λεγόμενους φάρδους, και μεταφέρονται στο ελαιοτριβείο. Τα σακιά με τον ελαιόκαρπο συγκεντρώνονται στο χώρο παραλαβής (αποθήκη) του ελαιουργείου σε ξεχωριστό χώρο για τον κάθε παραγωγό. Όταν ο παραγωγός θεωρήσει πως έχει συγκεντρώσει ικανοποιητική ποσότητα καρπού, ζητά να πάρει σειρά προτεραιότητας για να προχωρήσει στην άλεση του καρπού.



Εικόνα 1 Οι ελιές των παραγωγών έξω από το ελαιοτριβείο.

Η επεξεργασία αρχίζει με τις ελιές να τοποθετούνται αρχικά στη χοάνη παραλαβής ελαιοκάρπου.



Εικόνα 2 Τα τσουβάλια τοποθετούνται γύρω από την χοάνη

Στην συνέχεια έχουμε το πέρασμα του καρπού από ειδικά μηχανήματα για καθάρισμα από τα φύλλα. Το καθάρισμα από τα φύλλα γίνεται με αυτόματο αποφυλλωτήριο. Οι ελιές πέφτουν σε μια σκαφίδα που κινείται παλινδρομικά. Η παλινδρομική κίνηση της σκαφίδας, επιτυγχάνει τη μεταφορά και αναπήδηση των ελιών με αποτέλεσμα την ευκολότερη απομάκρυνση των φύλλων και τυχόν μικρών κλαδιών που περιέχονται μέσα στα τσουβάλια. Η φροντίδα αυτή είναι απαραίτητη γιατί μια μεγάλη ποσότητα φύλλων όταν αλεστεί μαζί με τον καρπό δίνει στο ελαιόλαδο πικρή γεύση και αρκετή χλωροφύλλη (πράσινο χρώμα) η οποία δεν βοηθάει στην διατήρηση της ποιότητάς του.



Εικόνα 3 Το αποφυλλωτήριο

Ακολουθεί το πλύσιμο με το οποίο απομακρύνονται οι ξένες ύλες (λάσπη, χώμα, σκόνη) που περιέχονται στον καρπό. Οι ελιές πέφτουν σε μια λεκάνη ειδικά διαμορφωμένη, όπου πλένονται (ραντίζονται) με πίεση νερού. Απαιτούνται περίπου 100-120 λίτρα πόσιμου νερού για την πλύση 1000 kg ελαιοκάρπου.



Εικόνα 4 Μετά τον διαχωρισμό των ελιών από τα φύλλα οι ελιές πέφτουν στο νερό και πλένονται.



Εικόνα 5 Πλύσιμο των ελιών

1.2 Άλεση ελαιοκάρπου

Μετά το πλύσιμο του ελαιοκάρπου ακολουθεί η άλεση του καρπού που γίνεται με μεταλλικούς σπαστήρες οι οποίοι περιστρέφουν τον καρπό με ταχύτητα μέσα σε ένα διάτρητο τύμπανο.



Εικόνα 4 Τροφοδοσία καρπού προς άλεση



Εικόνα 5 Σπαστήρας

Εάν οι ελιές είναι παγωμένες ή πολύ ξηρές τότε προστίθεται μια μικρή ποσότητα νερού (100-150 L ανά 1000 Kg νερού). Κατά την άλεση απαιτείται προσοχή ώστε η θερμοκρασία της πάστας να μην ανέβει πάρα πολύ και ο θρυμματισμός του καρπού να μην είναι υπερβολικός γιατί τότε μπορεί να γίνει αιτία για πικρή γεύση στο ελαιόλαδο. Γι' αυτό τον λόγο συνιστάται και ο μικρός αριθμός στροφών στον σπαστήρα. Μετά την άλεση, η ελαιοζύμη αναμιγνύεται στο μαλακτήρα με την προσθήκη ζεστού νερού. Η μάλαξη της πάστας γίνεται σε ειδικούς μαλακτήρες στρογγυλούς ή επιμηκείς τους λεγόμενους θερμομαλακτήρες. Οι θερμομαλακτήρες είναι μεγάλες δεξαμενές στις οποίες ρυθμίζεται κατάλληλα η θερμοκρασία, ώστε το μίγμα να απελευθερώσει τους χυμούς του και να πάρει το άρωμά του, μέσω της δράσης των ενζύμων. Σημασία έχει τα τοιχώματά τους να είναι ανοξειδωτά και η θερμοκρασία της πάστας αυτής να μην υπερβαίνει τους 30°C για να μην υπερθερμανθεί το λάδι και καταστραφούν τα πολύτιμα συστατικά του. Για καλύτερη μάλαξη προτιμάται μικρός αριθμός στροφών (20-22), και να γεμίζουν τους μαλακτήρες με ζύμη μέχρι να καλυφθούν τα πτερύγια. Η μάλαξη πρέπει να διαρκεί περίπου 30'. Για την αραίωση της ελαιοζύμης στο μαλακτήρα προστίθεται νερό μέχρι και 100% της ποσότητάς της πριν την εξαγωγή του ελαιολάδου σε διφασικό ή τριφασικό φυγοκεντρικό σύστημα.



Εικόνα 6 Μάλαξη τις ελαιοζύμης



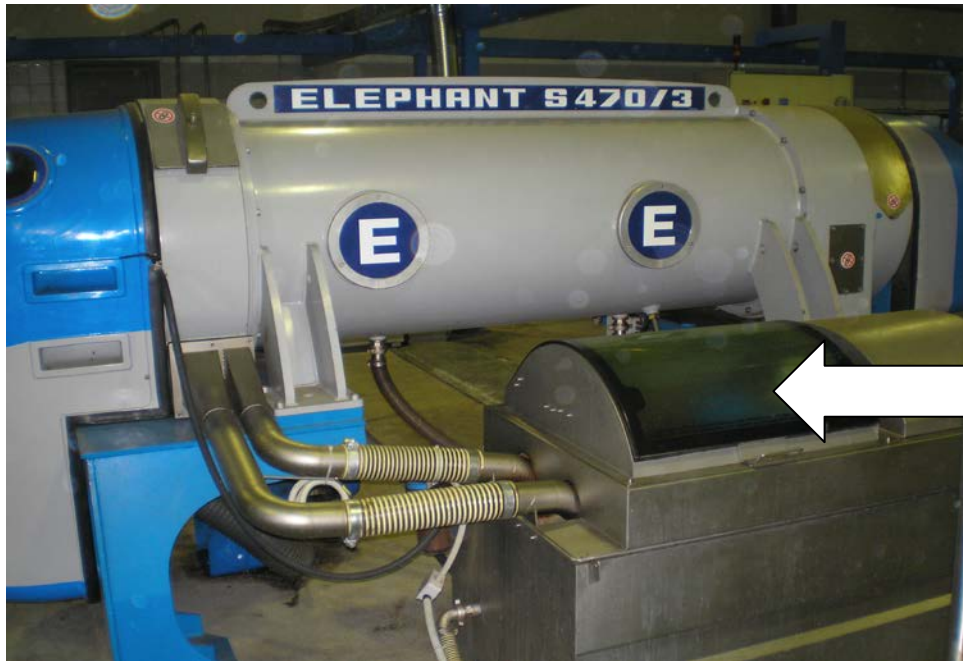
Εικόνα 7 Ο μαλακτήρας γεμάτος ελαιοζύμη



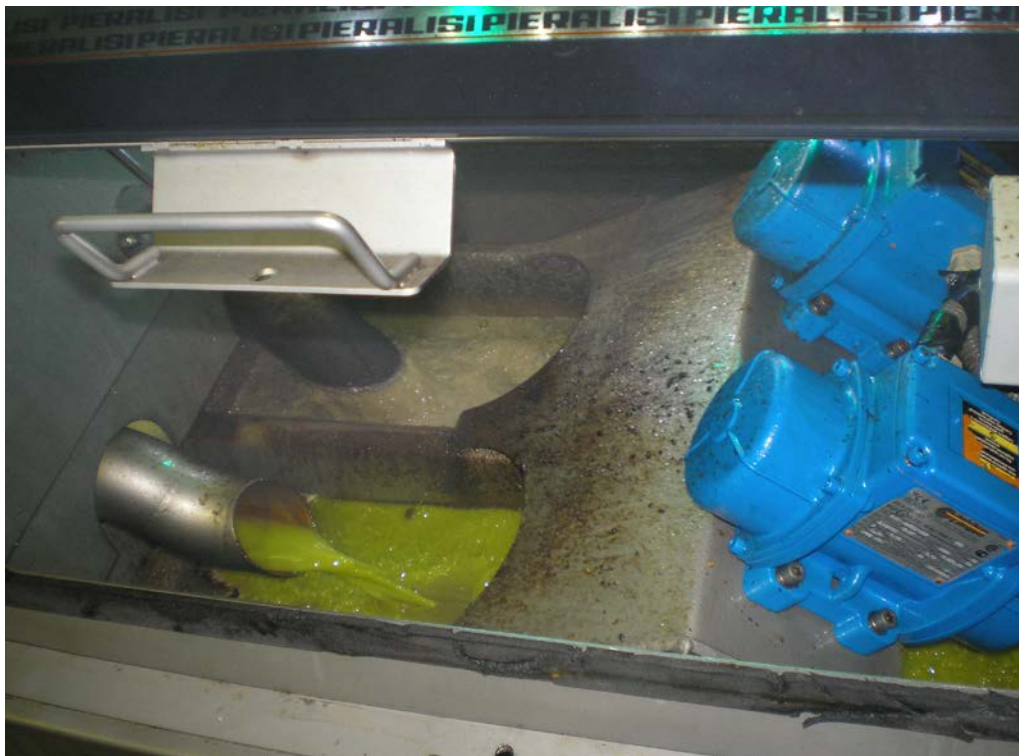
Εικόνα 8 Σκάφες για την μάλαξη της ελαιοζύμης

1.3. Εξαγωγή ελαιολάδου - Φυγοκέντριση

Η εξαγωγή του ελαιολάδου από την ελαιοζύμη γίνεται με φυγοκέντριση. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιεί ειδικούς οριζόντιους διαχωριστήρες (Decanter) που εξασφαλίζουν συνθήκες αυτοματισμού και υψηλής καθαριότητας. Τροφοδοτούμε το Decanter στο 80% της δυναμικότητας του για καλύτερη απόδοση. Επίσης φροντίζουμε η θερμοκρασία νερού να είναι ίδια με την θερμοκρασία ελαιολάδου.



Εικόνα 9 Decanter του οποίου το τζάμι είναι κλειστό όταν δουλεύει και ο υπεύθυνος ανοίγει και παρακολουθεί το διαχωρισμό



Εικόνα 10 Ο διαχωρισμός που γίνεται στο Decanter. Αλλού το λάδι, αλλού το ζουμί, αλλού ο πυρήνας.

Το φυγοκεντρικό σύστημα είναι τριφασικό ή διφασικό. Η πλειονότητα των ελαιουργείων είναι φυγοκεντρικά τριών φάσεων. Τα ελαιουργεία 2 φάσεων δεν έχουν διαδοθεί πολύ στην χώρα μας κυρίως λόγω του ημιστερεού αποβλήτου που παράγουν, το οποίο δεν είναι επεξεργάσιμο στα πυρηνελαιουργεία. Τα τελευταία χρόνια γίνεται μια προσπάθεια εξάπλωσης των 2 φασικών ελαιουργείων. Τα μηχανήματα είναι συνδεδεμένα υπό μορφή συνεχούς γραμμής, πλήρως αυτοματοποιημένης σε ότι αφορά την λειτουργία. Χαρακτηριστικό αυτού του τύπου ελαιοτριβείο είναι η συνεχής ροή του υλικού από το στάδιο του καρπού ως τα τελικά προϊόντα, το ελαιόλαδο και την ελαιοπυρήνα.

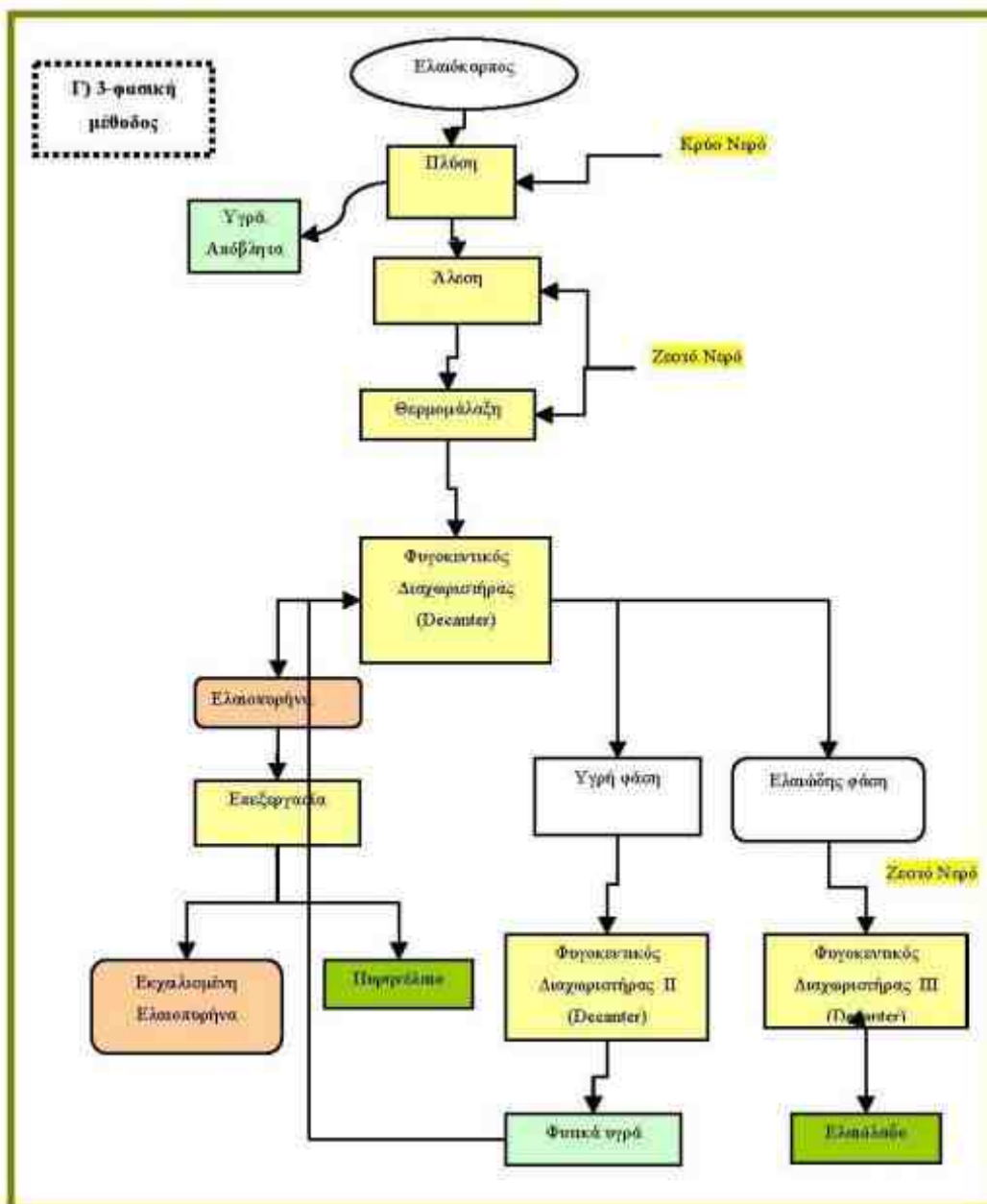
1.3.1 Φυγοκέντριση 3 φάσεων

Στα ελαιοτριβεία 3 φάσεων για την παραλαβή του ελαιολάδου από το ελαιόκαρπο απαιτείται αραίωση της ελαιοζύμης με μεγάλη ποσότητα νερού. Στο τριφασικό φυγοκεντρικό διαχωριστήρα τοποθετούνται οι αλεσμένες ελιές όπου τα διαφορετικά μέρη (ελαιόλαδο, υγρά απόβλητα {κατσιγάρος }, στερεό υπόλειμμα {ελαιοπυρήνας }) διαχωρίζονται με την επίδραση της φυγοκέντρου δύναμης. Η μεγάλη φυγόκεντρος δύναμη που αναπτύσσεται κατά την περιστροφή διαχωρίζει τις τρεις φάσεις της ελαιοζύμης ανάλογα με το ειδικό βάρος του καθενός συστατικού της. Τα στερεά έχουν μεγαλύτερο ειδικό βάρος από το νερό και το νερό από το λάδι. Το στερεό υπόλειμμα οδηγείται σε φυσική ξήρανση και επεξεργάζεται για βελτίωση του εδάφους ή οδηγείται στα πυρηνελουργεία. Όλοι οι φυγοκεντρικοί διαχωριστές ελαιοζύμης χαρακτηρίζονται από ένα οριζόντιο άξονα, ένα οριζόντιο τύμπανο και ένα κοχλία που περιστρέφεται με λιγότερες στροφές, αλλά με την ίδια φορά με το τύμπανο έτσι ώστε να μετατοπίζει συνεχώς τις στερεές ύλες προς το άκρο του τυμπάνου. Με αυτό τον τρόπο ο ελαιοπυρήνας ωθείται συνεχώς έξω από τον ελαιοδιαχωριστή.



Εικόνα 11 Πυρήνας

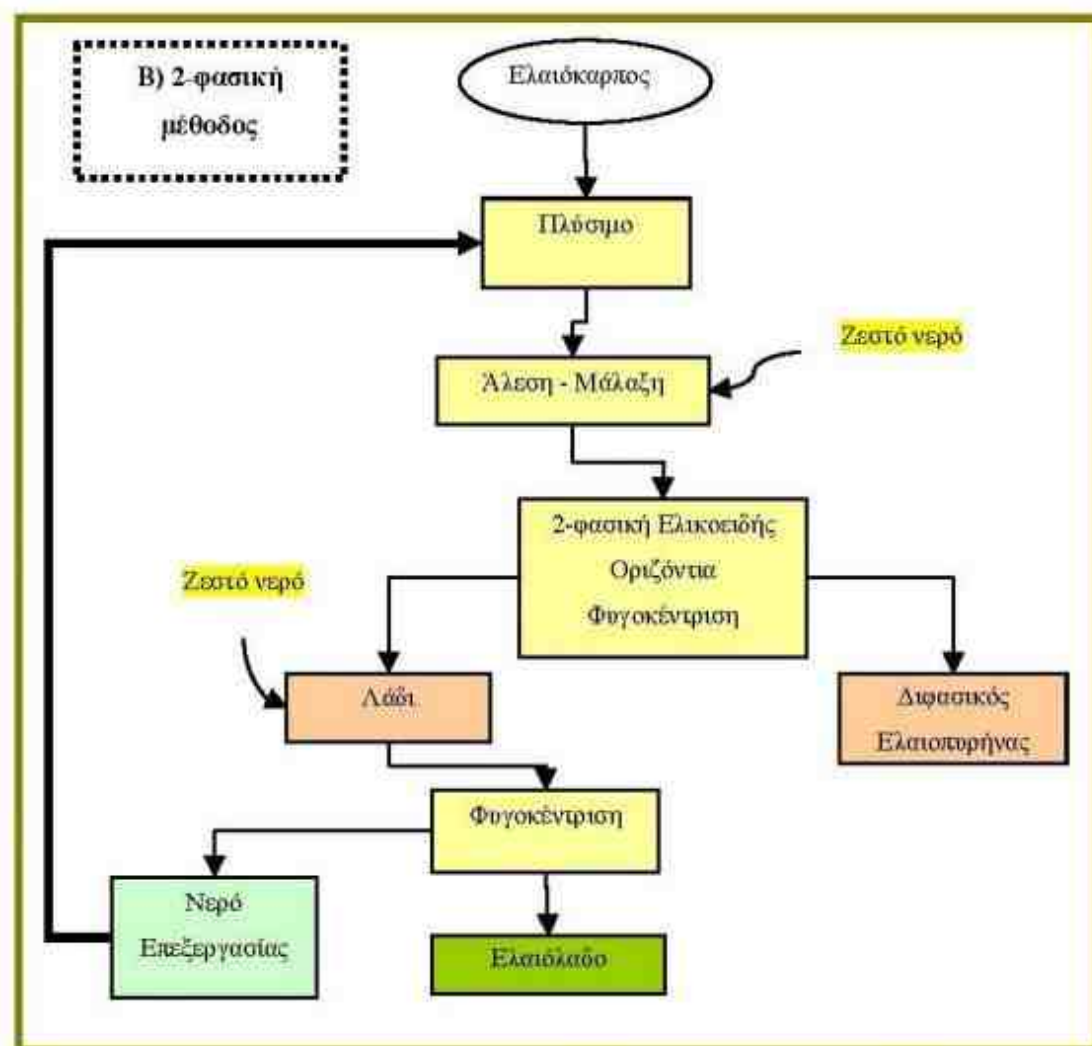
Το κύριο μειονέκτημα της 3Φ μεθόδου είναι οι μεγάλες ποσότητες ζεστού νερού που απαιτούνται και συνεπώς η παραγωγή σημαντικού όγκου υγρών αποβλήτων (κατσίγαρος) που προκαλούν ρύπανση. (Υπολογίζεται ότι από 1000 kg καρπό παράγονται 500 kg ελαιοπυρήνα και 1200 kg υγρά απόβλητα). Το πλεονέκτημα όμως του τριφασικού συστήματος είναι ότι ο πυρήνας είναι ξερός με αποτέλεσμα να πουλιέται αμέσως την ίδια μέρα, αλλά και αυτό έχει ως αποτέλεσμα να κοστολογείται παραπάνω.



Εικόνα 12 Διάγραμμα τις διαδικασίας που ακολουθείται για την εξαγωγή του ελαιολάδου με το 3-φασικό σύστημα.

1.3.2 Φυγοκέντριση 2 φάσεων

Στο διφασικό σύστημα δεν χρειάζεται αραίωση της ελαιοζύμης με νερό και ο φυγοκεντρτής την διαχωρίζει σε 2 μέρη. Τα τελικά προϊόντα είναι το ελαιόλαδο και ο ελαιοπυρήνας στον οποίο ενσωματώνονται τα απόνερα. Το σημαντικό πλεονέκτημα του συστήματος είναι η μειωμένη κατανάλωση νερού και η έλλειψη υγρών αποβλήτων. Επίσης άλλα πλεονεκτήματα είναι ότι ο εξοπλισμός είναι λιγότερο περίπλοκος και ότι στα διφασικά ελαιουργεία το ελαιόλαδο έχει καλύτερη ποιότητα. Το μειονέκτημα της μεθόδου όμως είναι ότι η ελαιοπυρήνα που προκύπτει έχει αυξημένη υγρασία και είναι δύσκολη στο χειρισμό, στην μεταφορά και στην επεξεργασία. Με αποτέλεσμα να ξεραίνεται με αργό ρυθμό και να έχει υψηλό ρυπαντικό φορτίο.



Εικόνα 13 Διάγραμμα τις διαδικασίας που ακολουθείται για την εξαγωγή του ελαιολάδου με το 2-φασικό σύστημα.

Πίνακας 1 Σύγκριση ορισμένων χαρακτηριστικών αποβλήτων από τις τρεις εγκαταστάσεις παραγωγής ελαιολάδου

Χαρακτηριστικό	Παραδοσιακή	3-Φάσεων	2-Φάσεων
Στερεό υπόλειμμα (Kg/τόνο καρπού)	330	500	800
Υγρά απόβλητα (l/τόνο καρπού)	600	1,200	250
BOD ₅ Υγρών αποβλήτων (g/l)	94	90	99
Πολυφαινόλες στα Υγρά απόβλητα (g/l)	100	80	10
Δείκτες πικρότητας	1.4	0.5	-

Πηγή: Ενημερωτικό Φυλλάδιο του προγράμματος TDC OLIVE - www.tdcolive.net

Σημείωση: Από τον πίνακα προκύπτει ότι, το διφασικό σύστημα δημιουργεί μεγαλύτερο όγκο στερεού υπολείμματος παράγει όμως, μικρότερα ποσά υγρών αποβλήτων και υψηλότερες τιμές BOD₅. Είναι επίσης χαρακτηριστικό ότι, η περιεκτικότητα των Υ.Α.Ε σε πολυφαινόλες είναι μικρότερη στο διφασικό σύστημα, λόγω των χαμηλών ποσών προστιθέμενου νερού.

1.4 Διαχωρισμός ελαιολάδου

Ο τελικός διαχωρισμός και καθαρισμός του ελαιολάδου γίνεται με ειδικούς κατακόρυφους διαχωριστήρες που απαλλάσσουν το λάδι από το νερό και τις άλλες ξένες ύλες με αποτέλεσμα να παίρνουμε το ελαιόλαδο.



Εικόνα 14 Τελικός διαχωρισμός λαδιού από το νερό



Εικόνα 15 Διαχωρισμός του νερού από το λάδι σε δεξαμενή



Εικόνα 16 Το ελαιόλαδο

Μετά το πέρας της παραγωγής, το ελαιόλαδο ζυγίζεται, γίνεται έλεγχος της ποιότητας του, μετράται η οξύτητα και στην συνέχεια αποθηκεύεται.

Το τελικό προϊόν, το φρέσκο ελαιόλαδο, ο παραγωγός το παραλαμβάνει σε δοχεία και αποδίδει τη χρηματική αξία σε είδος στο ελαιοτριβείο που είναι συνήθως 12% επί της παραγωγής, και αποδίδεται μετά την ζύγιση. Το λάδι το οποίο οι παραγωγοί δεν θέλουν να πάρουν για δικιά τους χρήση το αφήνουν στο εργοστάσιο και εκεί το τοποθετούν σε μεγάλες δεξαμενές όπου αργότερα το πουλάνε. Ο κάθε παραγωγός ανάλογα με το πόσα κιλά λάδι έβγαλε και με την τιμή που έχει το λάδι εκείνη την χρονική περίοδο, παίρνει το αντίστοιχο χρηματικό ποσό που του αναλογεί, την λεγόμενη επιδότηση.



Εικόνα 17 Δεξαμενή του ελαιοτριβείου στην οποία τοποθετείται το ελαιόλαδο.



Εικόνα 18 Η λειτουργία του ελαιοτριβείου σε ένα σχεδιάγραμμα.

Κεφ. 2 - Απόβλητα ελαιουργείων

Όλα τα ελαιουργεία κατά την επεξεργασία του ελαιοκάρπου παράγουν μεγάλες ποσότητες αποβλήτων. Οι παραδοσιακές μέθοδοι επεξεργασίας του ελαιολάδου εκτιμάται ότι παράγουν μεταξύ 400 και 600 λίτρα λύματα (alrechín) ανά τόνο επεξεργασμένων ελιών. Τα επίπεδα λυμάτων των ελαιοτριβείων από τις διαδικασίες τριών φάσεων είναι πολύ υψηλότερα, και παράγουν από 800 έως 1000 λίτρα λύματα ανά τόνο επεξεργασμένων ελιών. Με την διαδικασία δύο φάσεων δεν παράγονται σχεδόν καθόλου λύματα, αν και τα απόβλητα έχουν την τάση να έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε υγρά που έχουν υψηλό κόστος επεξεργασίας. Συνολικά εκτιμάται ότι παράγονται περίπου 4,6 εκατομμύρια τόνοι λυμάτων ελαιοτριβείου το χρόνο σε ευρωπαϊκό επίπεδο και μεγάλη ποσότητα από αυτά είναι στην ουσία νερό (80-83 %). Τα απόβλητα χωρίζονται στα υγρά απόβλητα που είναι ο λεγόμενος κατσίγαρος, στα στερεά απόβλητα που είναι ο πυρήνας και τα αέρια απόβλητα που είναι το καύσιμο από τα μηχανήματα.

2.1 Υγρά απόβλητα

Τα υγρά απόβλητα των ελαιουργείων τα οποία ονομάζονται κατσίγαρος ή ζουμιά παράγονται κατά την αραίωση της ελαιοζύμης με το νερό, από το πλύσιμο του ελαιοκάρπου, από τα μηχανήματα και τον χώρο του ελαιουργείου. Τα υγρά απόβλητα έχουν σκούρο θολό χρώμα, είναι όξινα, έχουν χαρακτηριστική οσμή και σύμφωνα με τα περιορισμένα διαθέσιμα στοιχεία παρουσιάζουν ιδιαίτερα υψηλούς δείκτες ρύπανσης (BOD5, COD, αιωρούμενα στερεά). Τα υγρά απόβλητα παράγονται κυρίως στα τριφασικά φυγοκεντρικά ελαιουργεία. Η επεξεργασία τους είναι πολύ δύσκολη λόγω των μεγάλων ποσοτήτων τους αλλά και λόγω του μεγάλου οργανικού φορτίου που έχουν. Γι' αυτό τον λόγο και το κάθε ελαιουργείο έχει ένα μεγάλο λάκκο μακριά από κατοικημένη περιοχή που με σωλήνες ρίχνονται μέσα τα ζουμιά. Μετά από έρευνες που έγιναν έδειξαν ότι οι ουσίες που έχει ο κατσίγαρος δηλαδή πολύ υψηλό οργανικό φορτίο και τοξικές φαινόλες αν επεξεργαστούν είναι απαραίτητες στην φαρμακοβιομηχανία, στην βιομηχανία τροφίμων και καλλυντικών.

2.2 Στερεά απόβλητα

Τα στερεά απόβλητα αποτελούνται από ένα μίγμα στερεών συστατικών όπως τον ελαιοπυρήνα και τα φύλλα των ελαιόδεντρων που συλλέχθηκαν κατά την συγκομιδή του ελαιοκάρπου. Η ελαιοπυρήνα περιέχει 12% περίπου ελαιόλαδο γεγονός που την καθιστά αξιοποιήσιμη. Η πυρήνα μεταφέρεται σχεδόν κάθε μέρα στα πυρηνελουργεία όπου εκεί ξεραίνεται στους 60°C και με μια διαδικασία παράγουν το πυρηνέλαιο και το πράσινο σαπούνι ελιάς. Παράγεται και το πυρηνόξυλο το λεγόμενο πυρηνάκι το οποίο το χρησιμοποιούν τα ελαιουργεία για να ζεσταίνουν τα νερά, επίσης χρησιμοποιείται σε φούρνους, σε ημιαυτόματα συστήματα κεντρικής θέρμανσης σπιτιών, θερμοκηπίων κ.α. Συνήθως η μεταφορά και η επεξεργασία της ελαιοπυρήνας από τα 2 φασικά φυγοκεντρικά ελαιοτριβεία είναι ασύμφορη λόγω υψηλής υγρασίας του πυρήνα. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα η ελαιοπυρήνα να μένει ανεκμετάλλευτη και να δημιουργείται εστία ρύπανσης. Τα φύλλα των ελαιόδέντρων που βγάζει το ελαιοτριβείο χρησιμοποιούνται ως ζωοτροφή.



Εικόνα 19 Πυρηνάκι



Εικόνα 20 Ελαιοπυρήνας

2.3 Αέρια απόβλητα

Τα αέρια απόβλητα είναι ο λόγος για τον οποίο τα ελαιουργεία εγκαθίστανται εκτός αστικών περιοχών, με αποτέλεσμα να μην υπάρχει επιβάρυνση για τις κατοικημένες περιοχές. Τα μοναδικά αέρια που παράγονται κατά την παραγωγική διαδικασία των ελαιουργείων προέρχονται από τα μηχανήματα εσωτερικής καύσης και τα καυσαέρια καύσης του ελαιοπυρήνα.

Ενδεικτικά ποιοτικά στοιχεία για τα απόβλητα των ελαιοτριβείων στην Ελλάδα

Παράμετρος	Μονάδες	Τιμές		
		Γενικά	Συγκρότημα	
			Κλασσικό (Πιεστήριο)	Φυγοκεντρικό
BOD ₅	mg/L	9.200 – 20.000	22.000 – 62.000	13.000 – 14.000
COD	mg/L	100.000 – 118.000	59.000 – 162.000	39.000 – 78.000
SS	mg/L	65.000		
pH		3 – 5	4,6 – 4,9	~5,2
Οξύτητα (σε ελαϊκά)	mg/L	34.000		

Σημείωση: Όταν στα ελαιοτριβεία εφαρμόζεται φυγοκέντριση 2 φάσεων όπου δεν γίνεται προσθήκη νερού στα decanters, το εξερχόμενο είναι μόνο λάδι και ελαιοπυρήνας και όχι φυτικά υγρά. Άρα, το πλεονέκτημα της νέας τεχνικής είναι το ότι δεν παράγονται μεγάλες ποσότητες υγρών αποβλήτων. Ωστόσο, μειονέκτημα αποτελεί ο υψηλής υγρασίας ελαιοπυρήνας που προκύπτει (υγρασία: 62-70%), ο οποίος δεν μπορεί να επεξεργαστεί αυτοτελώς από τα συμβατικά πυρηνελαιουργεία.

Γενικά χαρακτηριστικά των υγρών αποβλήτων των κλασσικών και φυγοκεντρικών ελαιοτριβείων

Παράμετρος	Μονάδες	Κλασσικό ελαιουργείο	Φυγοκεντρικό ελαιουργείο
pH		4.5-5	4.7-5.2
BOD	g/l	90-100	35-48
COD	g/l	120-130	45-60
Στερεά αιωρούμενα	%	0.1	0.9
Στερεά ολικά	%	12	6
Στερεά οργανικά	%	10.5	3.5
Στερεά ανόργανα	%	1.5	0.5
Οργανική ουσία			
Ολικά σάκχαρα	%	5	1
Αζωτούχες ουσίες	%	1.2	0.28
Οργανικά οξέα	%	0.7	0.3
Πολυαλκοόλες	%	1.8	1.1
Πολυηλεκτίνες τανίνες	%	1	1.37
Πολυφαινόλες	%	1	1.37
Ανόργανα στοιχεία			
P	ppm	500	96
K	ppm	3000	1200
Ca	ppm	350	120
Mg	ppm	200	48
Na	ppm	450	245
Fe	ppm	35	16

Κεφ. 3 - Η Ισχύουσα Ελληνική Νομοθεσία για τα Ελαιοτριβεία

Η σημαντικότερη ελληνική νομοθεσία που αφορά τα ελαιοτριβεία είναι η εξής:

NΟΜΟΣ ΥΠ. ΑΡΙΘΜΟ. 2516/97: « Ίδρυση και λειτουργία βιομηχανικών και βιοτεχνικών εγκαταστάσεων και άλλες διατάξεις» (ΦΕΚ 159/Α/8-8-97). Σύμφωνα με το άρθρο 1 και με βάση την κινητήρια εγκατεστημένη ισχύ που είναι πάνω από 16 HP , τα ελαιοτριβεία νοούνται ως Βιομηχανία ή Βιοτεχνία. Στο άρθρο 18, παράγραφος 2, αναφέρεται ότι : «Για την χορήγηση νέας άδειας λειτουργίας αόριστης χρονικής ισχύος απαιτείται να έχει εξασφαλιστεί προηγουμένως η πλήρη συμμόρφωση των φορέων προς τις κείμενες διατάξεις περί προστασίας του περιβάλλοντος και υγιεινής των εργαζομένων και περιοίκων...».

ΚΥΑ 69269/5387/90: «Κατάταξη έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες, περιεχόμενο μελέτης περιβαλλοντικών επιπτώσεων, καθορισμός περιεχομένου ειδικών περιβαλλοντικών μελετών και λοιπές συναφείς διατάξεις, σύμφωνα με τον Ν. 1650/86» (ΦΕΚ 678Β/25-10-90).

ΚΥΑ 10537/93: «Καθορισμός αντιστοιχίας της κατάταξης των βιομηχανικών – βιοτεχνικών δραστηριοτήτων της ΚΥΑ 69269/90 με την αναφερόμενη στις πολεοδομικές ή άλλες διατάξεις διάκριση των δραστηριοτήτων σε χαμηλή, μέση και υψηλή όχληση» (ΦΕΚ 139Β/11-3-93). Σύμφωνα με το άρθρο 1, τα ελαιοτριβεία κατατάσσονται στις δραστηριότητες χαμηλής όχλησης.

ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ Ε1β/221: «Περί διαθέσεως λυμάτων και βιομηχανικών αποβλήτων» (ΦΕΚ 138/Β/24-12-1965). Η Διάταξη αυτή του Υπουργείου Υγείας και Πρόνοιας, θέτει ουσιαστικά τα πλαίσια μέσα στα οποία πρέπει να κινούνται οι βιομηχανίες όσο αφορά την επεξεργασία και διάθεση των αποβλήτων τους. Στο άρθρο 1 δίνονται οι ορισμοί των «λυμάτων», «βιομηχανικών αποβλήτων», «επεξεργασίας» κ.α. Το άρθρο 2 αναφέρεται με γενικούς όρους όσον αφορά την διάθεση των λυμάτων και στα άρθρα 3 και 4 παρουσιάζονται τα φυσικοχημικά και βιολογικά χαρακτηριστικά που θα πρέπει να έχουν τα επιφανειακά και τα θαλάσσια νερά ανάλογα με τις χρήσεις τους. Στην συνέχεια στα άρθρα 7 και 8 θέτονται οι όροι για τη διάθεση των λυμάτων και των βιομηχανικών αποβλήτων στο έδαφος και στο υπέδαφος. Τα άρθρα 9 έως 13 αναφέρονται στους όρους και στις μεθόδους που πρέπει να τηρούν και να ακολουθούν μεμονωμένες μονάδες (κατοικίες, σχολεία, ξενοδοχεία,

κ.α.) κατά την επεξεργασία των λυμάτων τους. Τέλος, στα άρθρα 14, 15 και 16 καθορίζονται ο τρόπος και οι απαιτήσεις για την αδειοδότηση της διάθεσης λυμάτων ή βιομηχανικών αποβλήτων, η ισχύς της Διατάξεως και οι κυρώσεις και επίσης δίνονται μεταβατικές διατάξεις για τις υφιστάμενες εγκαταστάσεις διαθέσεως των λυμάτων και μέθοδοι εξετάσεως βιομηχανικών αποβλήτων ή υδάτων.

Μια σημαντική οδηγία εφαρμογής της Υ.Δ. Ε1β/221 που κοινοποιήθηκε με την εγκύκλιο του ΥΚΥ με αριθμό Α5/4690/ΕΓΚ.62/26-4-80, αναφέρει τους όρους για τη χορήγηση άδειας διαθέσεως λυμάτων ή βιομηχανικών αποβλήτων, τον τρόπο ανανέωσης προσωρινής άδειας διαθέσεως τους και στοιχεία για τον έλεγχο αποδόσεως των εγκαταστάσεων επεξεργασίας. Στο παράρτημα 1 της Οδηγίας υπάρχει ενδεικτικός πίνακας με τα προτεινόμενα χαρακτηριστικά ποιοτικών παραμέτρων, για τον έλεγχο των βιομηχανικών αποβλήτων κατά κλάδο και είδος βιομηχανίας. Έτσι στην κατηγορία Βρώσιμα Λίπη και Έλαια του κλάδου Τροφών και Ποτών, οι τακτικοί ποιοτικοί παράμετροι που πρέπει να εξετάζονται είναι το BOD₅, και το COD, τα αιωρούμενα στερεά, τα διαλυμένα στερεά, τα λίπη, τα έλαια και το pH ενώ οι συμπληρωματικοί παράμετροι είναι το N, ο P, τα θειικά και τα θειούχα κατά περίπτωση.

Επίσης σημαντικότερες Οδηγίες Εφαρμογής της Υ.Δ. Ε1β/221/65 αποτελεί η εγκύκλιος του ΥΥΠ&ΚΑ με αρ. ΥΜ/2985/29-5-1991, που αναφέρεται στις προϋποθέσεις που απαιτούνται για την διάθεση των λυμάτων σε επιφανειακούς υδάτινους αποδέκτες στο έδαφος και σε υπόνομους, καθώς και η εγκύκλιος ΥΥΠ&ΚΑ ΜΕ ΑΡ. 242/27-1-1992, που αναφέρεται στην έγκριση των μελετών επεξεργασίας και διαθέσεως των υγρών αποβλήτων καθώς και στις σχετικές άδειες.

Το πιο σημαντικό βήμα που έχει γίνει μέχρι σήμερα στην ελληνική νομοθεσία για τα Απόβλητα των Ελαιοτριβείων, αποτελεί η εγκύκλιος του ΥΥΠ&ΚΑ με αρ. ΥΜ/5784/23-1-1992 και αρ. 4419/23-10-1992. Αυτή η εγκύκλιος αναφέρει αναλυτικά: «Έχοντας υπόψη τα προβλήματα που δημιουργούνται στο περιβάλλον από τη διάθεση των αποβλήτων των ελαιοτριβείων», σας γνωρίζουμε τα εξής:

- I. Η επεξεργασία των υγρών αποβλήτων των ελαιοτριβείων με χημική μέθοδο (εξουδετέρωση με υδράσβεστο και χημική κροκίδωση) αποτελεί μια μέθοδος μείωσης του οργανικού και χημικού ρυπαντικού φορτίου, για χαμηλά όμως ποσοστά. Ακόμα και με πλήρη σχεδόν απόδοση των εγκαταστάσεων δεν προσεγγίζει τα επιθυμητά επίπεδα, όπως προβλέπεται από την Υ.Δ.Ε1β/221/65 και τις σχετικές εγκυκλίους.

II. Η προαναφερόμενη μέθοδος είναι μια κλασσική και ευρέως διαδεδομένη μέθοδος μείωσης της ρύπανσης, πλην όμως υπάρχουν και άλλες παραλλαγές αυτής ή και συμπληρωματικές (π.χ. διάφορα κροκιδωτικά υλικά, συνδυασμός με αναερόβια βιολογική επεξεργασία κλπ.).

Επειδή πρόκειται για επιβαρημένα και δύσκολα στο χειρισμό απόβλητα, θα πρέπει η επιλεγόμενη μέθοδος επεξεργασίας, πέραν της υψηλής αποδοτικότητας και λειτουργικότητας, να είναι και τεχνικό – οικονομικώς συμφέρουσα στις μικρές επιχειρήσεις (ελαιοτριβεία). Στα πλαίσια αυτά στρέφονται και οι ερευνητικές μελέτες που έγιναν και γίνονται και που οπωσδήποτε τα αποτελέσματα θα συνεκτιμηθούν και θα γίνουν οι ανάλογες νομοθετικές ρυθμίσεις (εγκύκλιοι, τροποποιήσεις Υγειονομικών Διατάξεων κ.λ.π).

III. Ο τελικός αποδέκτης των επεξεργασμένων αποβλήτων θα καθορίζεται πάντοτε στα πλαίσια της Υ.Δ.Ε1β/221/65 και της εγκυκλίου με αρ. οικ. ΥΜ 2985/29- 5-91 και οπωσδήποτε θα λαμβάνονται υπόψη οι τοπικές συνθήκες. Η θάλασσα και γενικότερα οι υδάτινοι αποδέκτες θα πρέπει να αποφεύγονται και αποτελούν μόνο την αναπόφευκτη λύση, αφού αποκλεισθούν όλες οι άλλες δυνατότητες τελικής διάθεσης (υπεδάφιας, επιφανειακά στο έδαφος κ.λ.π).

ΠΡΟΕΔΡΙΚΟ ΔΙΑΤΑΓΜΑ ΥΠ' ΑΡΙΘΜΟΝ 1180: « Περί ρυθμίσεως θεμάτων αναγόμενων εις τα της λειτουργίας βιομηχανιών, βιοτεχνών, πάσης φύσης μηχανολογικών εγκαταστάσεων και αποθηκών και της εκ τούτων διασφαλίσεως περιβάλλοντος εν γένει» (ΦΕΚ 293/τ.α./6-10-1981). Το Προεδρικό αυτό Διάταγμα αποτελεί την προγενέστερη μορφή του Ν. 1650/86, δηλαδή του νόμου πλαίσιο για το περιβάλλον. Έτσι, δίνει ορισμούς όπως για το «περιβάλλον», τη «ρύπανση», τη «μόλυνση», κ.λ.π. Μεταξύ άλλων το Διάταγμα αυτό καθορίζει με το άρθρο 3 τις «κατευθυντήριες τιμές, εκ των οποίων θα καθορίζονται εκάστοτε τα επιτρεπόμενα όρια εκπομπής ρυπαινοσών ουσιών δι' έκαστο υδάτινο αποδέκτη, αναλόγως της χρήσεως και της αφομοιωτικής ικανότητας αυτού, συμφώνως προς τα εκάστοτε ισχύουσας υγειονομικάς διατάξεις».

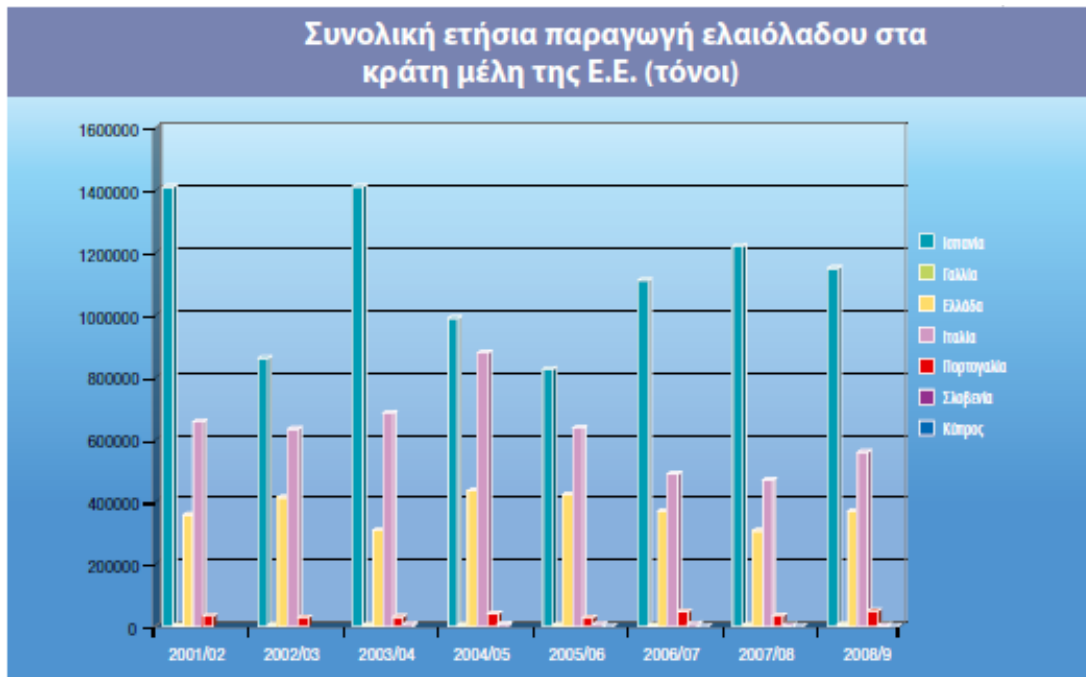
Κεφ. 4 - Παραγωγική διαδικασία ελαιολάδου σε Ευρώπη

Ένα μεγάλο ποσοστό της συγκομιδής ελιάς στην ΕΕ μετατρέπεται σε ελαιόλαδο. Η ΕΕ είναι και εισαγωγέας ελαιόλαδου για σκοπούς ανάμιξης, από χώρες όπως το Μαρόκο και η Τυνησία. Κατά τους πρώτους έξι μήνες του 2009, οι χώρες της ΕΕ εισήγαγαν περίπου 80.000 τόνους ελαιόλαδου το μήνα, σύμφωνα με στοιχεία του Διεθνούς Συμβουλίου Ελαιόλαδου.

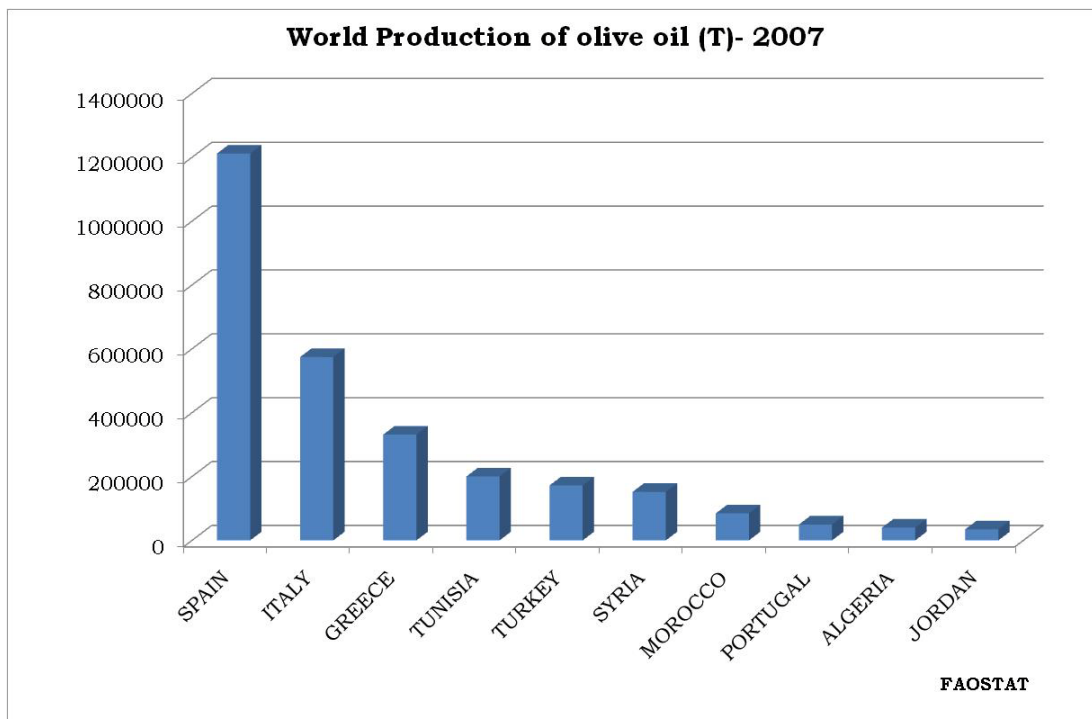
Χρησιμοποιούνται διάφορες μέθοδοι για την εξαγωγή λαδιού από τις ελιές και αυτές οι διαδικασίες δημιουργούν μεγάλους όγκους υγρών και στερεών αποβλήτων. Οι ροές αποβλήτων παραμένουν άκρως επικίνδυνες για το περιβάλλον της Ευρώπης και παρουσιάζουν αρκετές προκλήσεις επεξεργασίας για τους ελαιοπαραγωγούς της ΕΕ.

Το αυξανόμενο ενδιαφέρον της κοινωνίας για υγιεινούς τρόπους ζωής και θρεπτικές τροφές έχει συμβάλει στην αναβίωση του εμπορίου ελαιόλαδου στην Ευρώπη. Η δημοτικότητα των ελαιόλαδων αυξάνει συνεχώς μεταξύ των καταναλωτών της ΕΕ, και η παραγωγή ελαιόλαδου αντιπροσωπεύει ένα σημαντικό τμήμα πολλών περιφερειακών οικονομιών στη νότια Ευρώπη, όπου εκτιμάται ότι οι βιομηχανίες ελαιόλαδου παρέχουν απασχόληση σε περίπου 800.000 άτομα, είτε άμεσα είτε έμμεσα, κυρίως σε μικρομεσαίες επιχειρήσεις.

Ένα μεγάλο μέρος του ελαιόλαδου παράγεται στην Ισπανία, την Πορτογαλία, την Ιταλία και την Ελλάδα. Άλλοι σημαντικοί παραγωγοί στην περιοχή είναι η Τουρκία, η Τυνησία και το Μαρόκο, καθώς και βαλκανικές χώρες. Συνολικά, όλες αυτές οι χώρες τροφοδοτούν περίπου το 90% της παγκόσμιας αγοράς ελαιόλαδου. Η Ελλάδα είναι η τρίτη μεγαλύτερη ελαιοπαραγωγός χώρα στον κόσμο, μετά την Ιταλία και την Ισπανία. Με κριτήριο την ποιότητα όμως, η Ελλάδα κατατάσσεται πρώτη στον κόσμο, καθώς σύμφωνα με στοιχεία του Συνδέσμου Ελληνικών Βιομηχανιών Τυποποίησης Ελαιολάδου (Σ.Ε.ΒΙ.Τ.ΕΛ.), πάνω από το 70% της Ελληνικής παραγωγής ελαιολάδου είναι εξαιρετικά παρθένο ελαιόλαδο. Σήμερα στην Ελλάδα, ο κανόνας που ισχύει είναι εξαγωγές χύμα ελαιολάδου. Η Ελλάδα εξάγει μεγάλες ποσότητες παρθένου ελαιολάδου, το οποίο όμως αγοράζεται σε μορφή χύμα από Ιταλικές κυρίως βιομηχανίες. Οι βιομηχανίες αυτές το χρησιμοποιούν ως βελτιωτικό στα διάφορων ειδών ελαιόλαδα που παράγουν και το προωθούν στην αγορά τυποποιημένο ως Ιταλικό, με αποτέλεσμα η χώρα να κατέχει ένα πολύ μικρό μερίδιο αγοράς στο επώνυμο τυποποιημένο παρθένο ελαιόλαδο. Οι εξαγωγές Ελληνικού ελαιολάδου σε μορφή χύμα αντιστοιχούν σε ποσοστό 90% των συνολικών εξαγωγών ελαιολάδου της χώρας.



Πηγή: Διεθνές Συμβούλιο Ελιάς (τα στοιχεία για 2007/09 είναι προσωρινά).



4.1 Κατανομή – καταγραφή ελαιοτριβείων στην Ελλάδα

Τα ελαιοτριβεία αποτελούν γεωργικές-βιομηχανικές μονάδες, μέσου οικονομικού δυναμικού, συνεταιριστικές (13%) ή ιδιωτικές (87%), εποχιακής λειτουργίας (από τέλη Οκτωβρίου δηλαδή ως αρχές Μαρτίου). Τα τελευταία χρόνια παρά την αύξηση της παραγωγής ελαιολάδου, παρατηρείται σημαντική μείωση του αριθμού τους, η οποία οφείλεται στη συγχώνευση των μονάδων και στον εκσυγχρονισμό του εξοπλισμού τους. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της παραγωγικής τους ικανότητας. Η παραγωγική ικανότητα των ελαιοτριβείων εξαρτάται, για τα μεν κλασσικού τύπου από τον αριθμό των πιεστηρίων, για τα δε φυγοκεντρικού από την απόδοση των οριζοντίων φυγοκεντρικών διαχωριστών. Τα ελαιοτριβεία, που λειτουργούν στην Ελλάδα μπορούν με βάση τη δυναμικότητά τους, να διακριθούν σε μικρής (500 – 1.000 kg/h επεξεργασμένου ελαιοκάρπου), μεσαίας (1.000 – 1.250 kg/h) και μεγάλης (1.250 – 2.000 kg/h) απόδοσης.

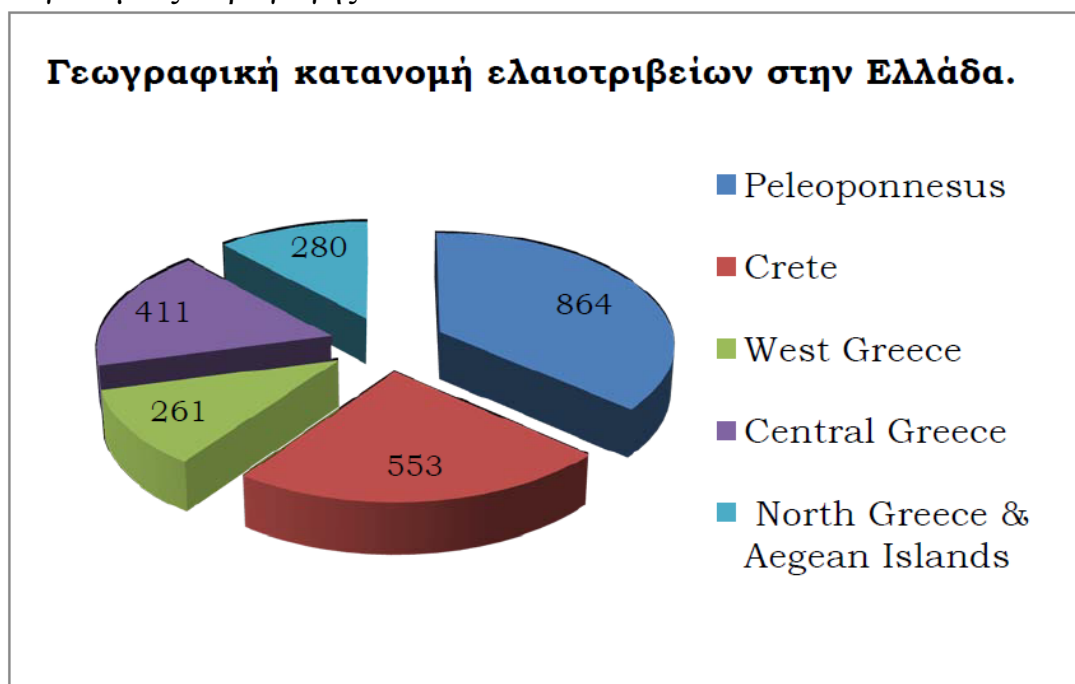
Ο ελαιοπαραγωγικός κλάδος αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους τομείς της γεωργικής παραγωγής της χώρας μας. Ο κλάδος της παραγωγής ελαιόλαδου από τον ελαιοκάρπο αποτελείται σε εθνικό επίπεδο από 3.500 ελαιουργεία που λειτουργούν διασκορπισμένα κυρίως σε επαρχίες της Κρήτης, της Πελοποννήσου, των Ιόνιων νησιών και της Λέσβου. Η Κρήτη αποτελούσε και αποτελεί μια από τις πιο σημαντικές ελαιοπαραγωγικές περιοχές στην Ελλάδα η οποία παράγει το 65% της συνολικής παραγωγής. Τόσο οι εδαφολογικές όσο και οι κλιματολογικές συνθήκες του νησιού ευνοούν την παραγωγή ελαιολάδου κορυφαίας ποιότητας. Οι πολλές μέρες ηλιοφάνειας που διαρκούν μέχρι αργά το φθινόπωρο είναι ιδανικές για να ευδοκιμήσει το ελαιόδεντρο. Οι περισσότεροι άνθρωποι στην Κρήτη είναι αγρότες ή έχουν περιουσίες γης με ελιές, γι αυτό τον λόγο και είναι γεμάτο ελαιοτριβεία. Ειδικά στην Κρήτη το κάθε χωριό έχει 1-2 ελαιοτριβεία ανάλογα με το πόσο μεγάλο ή μικρό είναι το χωριό και ανάλογα με τις εκτάσεις γης που έχει.

Σήμερα η παγκόσμια ελαιοκαλλιέργεια αντιπροσωπεύει 810 εκατομμύρια ελαιόδεντρα. Περίπου η μισή από την ετήσια ελληνική παραγωγή ελαιολάδου εξάγεται προς τις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, κυρίως στην Ιταλία, η οποία απορροφά περίπου τα $\frac{3}{4}$ του συνόλου της ελληνικής εξαγωγής. Με επιστημονικές έρευνες που έγιναν η Ελλάδα κατέχει την πρώτη θέση στην παραγωγή μαύρων ελιών και την τρίτη θέση παγκοσμίως στην παραγωγή ελιών με 150 εκατομμύρια δέντρα, τα οποία παράγουν περίπου 350.000 έως 400.000 τόνους ελαιόλαδο ετησίως από το οποίο το 82% είναι Έξτρα Παρθένο Ελαιόλαδο. Αυτό το υψηλό ποσοστό Έξτρα Παρθένου Ελαιόλαδου επιτυγχάνεται χάρη στο γεγονός ότι οι ελιές συλλέγονται με το χέρι και συνθλίβονται τις πρώτες 24 ώρες μετά την συλλογή τους. Η Ελλάδα έχει επίσης μακράν την μεγαλύτερη

κατανάλωση ελαιολάδου παγκοσμίως με πάνω από 26 λίτρα τον χρόνο. Η ελιά καλλιεργείται σε όλα τα διαμερίσματα της Ελλάδας. Η Κρήτη, η Πελοπόννησος, και η Μυτιλήνη είναι οι περιοχές που η ελιά είναι η κύρια καλλιέργεια.

Νομοί	Αριθμός Ελαιοδέντρων
Μεσσηνίας	13.545.000
Ηρακλείου	13.378.000
Λακωνίας	10.936.000
Λέσβου	7.321.000
Χανίων	6.914.000
Ηλείας	6.382.000
Φθιώτιδας	5.530.000
Ευβοίας	5.106.000
Μαγνησίας	4.627.000
Αιτωλοακαρνανίας	3.718.000
Κέρκυρας	3.718.000
Αχαΐας	3.338.000

Σήμερα λειτουργούν 2.500 ελαιοτριβεία, 220 επιχειρήσεις τυποποίησης λαδιού, περίπου 50 πυρηνελαιουργεία και 500.000 οικογένειες ζουν από την καλλιέργεια της ελιάς. Συνολικά στον κόσμο υπολογίζεται ότι υπάρχουν 800.000.000 ελαιόδεντρα από τα οποία το 93% βρίσκεται στην περιοχή της Μεσογείου η οποία συγκεντρώνει και το 98% της παγκόσμιας παραγωγής ελιά.



Κεφ. 5 – Καταγραφή ελαιοτριβείων του Δήμου Βιάννου

Ο Δήμος Βιάννου είναι ένας ορεινός Δήμος και η καλλιέργεια της ελιάς αποτελεί την κύρια απασχόληση των κατοίκων του, που ξεκινά από τα βάθη των αιώνων. Το λάδι της Βιάννου είναι πολύς καλής ποιότητας εξαιρετικά παρθένου ελαιολάδου και γι αυτό έχει πάρει την πιστοποίηση ΠΟΠ Βιάννου και αυτό έχει ως αποτέλεσμα την τυποποίηση του **«ΒΙΑΝΝΟΣ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ ΚΡΗΤΗΣ ΠΟΠ»** .

Η περιοχή του Δήμου Βιάννου έχει αρκετά ελαιοτριβεία. Κάποια από αυτά είναι ο Αγροτικός συνεταιρισμός Βιάννου, Παπαμαστοράκης Αδάμης, ο Αγροτικός συνεταιρισμός Εμπάρου, και ο Αγροτικός συνεταιρισμός Συκολόγου.

5.1 Αγροτικός συνεταιρισμός Βιάννου

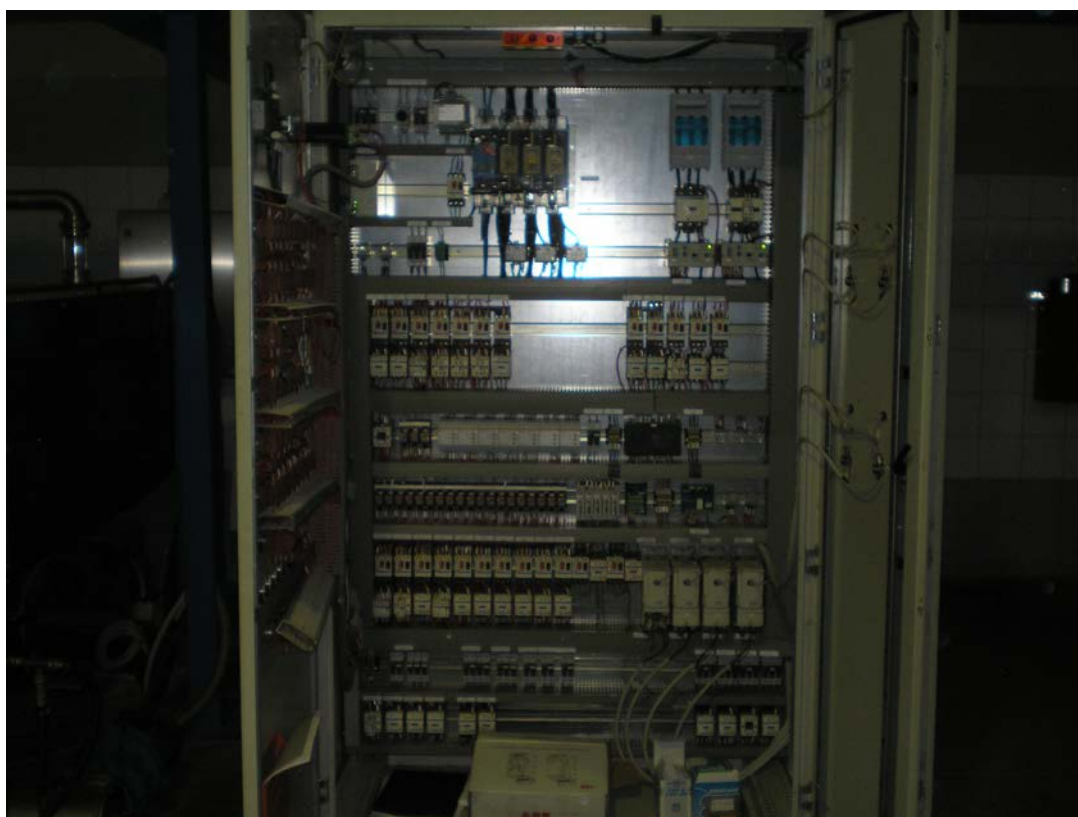
Είναι ένα σύγχρονο ελαιοτριβείο που βρίσκεται στο τέλος του χωριού.



Εικόνα 21 ελαιοτριβείο

Τα μηχανήματα είναι από τα καλύτερα που υπάρχουν στην αγορά και είναι Pieralisi. Το ελαιοτριβείο έχει 3Φ φυγοκεντρικό σύστημα, έχει 2 συγκροτήματα και το κάθε συγκρότημα έχει 5 σκάφες. Αλέθει 7 τόνους ελιές την ώρα, η θερμοκρασία μάλαξης είναι στους 30° C και η διαδικασία μάλαξης είναι 30 λεπτά. Τον πυρήνα που βγάζει το εργοστάσιο κάθε μέρα τον πουλάνε στα πυρηελαιουργεία στην τιμή 10-25 λεπτά το κιλό ανάλογα με την ελαιοπεριεκτικότητα που έχει ο πυρήνας. Ο κασίγαρος μεταφέρεται με σωλήνες σε ένα μεγάλο λάκκο έξω από το χωριό.

	Ποσότητα καρπού (τόνους)	Ποσότητα λάδι (τόνους)	Ποσότητα πυρήνα (τόνους)	Απόνερα ελιάς
<u>Αγροτικός Συνεταιρισμός Βιάννου</u>	1500	360	900	30% - 40%



Εικόνα 22 κεντρικός πίνακας για τα μηχανήματα



Εικόνα 23 boiler



Εικόνα 24 καζάνι



Εικόνα 25 οι μαλακτήρες



Εικόνα 26 η ηλεκτροβάννα που κανονίζει σε ποια σκάφη θα πέσει η ζύμη



Εικόνα 27 decanter



Εικόνα 28 decanter δεξιά το λάδι και από αριστερά τα απόβλητα

5.2 Παπαμαστοράκης Αδάμης

Το ελαιοτριβείο αυτό βρίσκεται λίγο πριν την Βιάννο. Είναι από τα πιο σύγχρονα ελαιουργεία και τα μηχανήματα του είναι Pieralisi.



Εικόνα 29 ελαιοτριβείο Αδάμης

Το ελαιοτριβείο έχει 3Φ φυγοκεντρικό σύστημα και αλέθει 5.500 τόνους ελιές την ώρα και έχει 1 συγκρότημα με 5 σκάφες. Τον πυρήνα που παράγει τον πουλάνε στα πυρηνελαιουργεία. Η θερμοκρασία μάλαξης είναι στους 30°C και η διαδικασία διαρκεί 30 λεπτά. Ο διαχωριστήρας είναι 15 Hr, ο σπαστήρας είναι 50 Hr, και το decanter είναι 50 Hr. Ο κασίγαρος μεταφέρεται με σωλήνες σε ένα μεγάλο λάκκο έξω από το χωριό.

	Ποσότητα καρπού (τόνους)	Ποσότητα λάδι (τόνους)	Ποσότητα πυρήνα (τόνους)	Απόνερα ελιάς
<u>Παπαμαστοράκης Αδάμης</u>	2925	650	2000	30% - 40%



Εικόνα 30 αποφυλλωτήριο



Εικόνα 31 το λάδι μπαίνει σε μια μικρή δεξαμενή και ζυγίζεται



Εικόνα 32 το καζάνι στο οποίο μεταφέρεται και πέφτει ο πυρήνας



Εικόνα 33 ο μαλακτήρας γεμάτος



Εικόνα 34 δεξαμενή που αποθηκεύουν το λάδι

5.3 Αγροτικός συνεταιρισμός Εμπάρου

Η Έμπαρος είναι ένα χωριό του Δήμου Βιάννου και βρίσκεται πριν το χωριό Άνω Βιάννος. Η κύρια ασχολία των κατοίκων είναι η γεωργία και κυρίως η παραγωγή ελαιολάδου.

Το ελαιοτριβείο βρίσκεται σε ένα παλιό κτίριο στην αρχή του χωριού. Έχει τη δυνατότητα το φυγοκεντρικό σύστημα να δουλεύει ως τριφασικό ή ως διφασικό αλλά το μειονέκτημα στο διφασικό σύστημα είναι ότι πέφτει η απόδοσή του. Τον πυρήνα που παράγει τον πουλάνε στα πυρηνελαιουργεία. Ο κασίγαρος μεταφέρεται με σωλήνες σε ένα μεγάλο λάκκο έξω από το χωριό. Η θερμοκρασία μάλαξης είναι στους 30°C και η διαδικασία διαρκεί 30 λεπτά. Το ελαιοτριβείο που υπάρχει στο χωριό της Εμπάρου λειτουργεί από τις 2 το μεσημέρι μέχρι τις 6 το απόγευμα κάθε μέρα. Αυτό διαφέρει λίγο στην αρχική διαδικασία από τα άλλα εργοστάσια και η διαδικασία αυτή λέγεται κοινή άλεση καρπού. Το ελαιοτριβείο έχει 4 χοάνες και 4 συγκροτήματα. Ο κάθε παραγωγός πηγαίνει κάθε μέρα και αδειάζει αμέσως στην χοάνη τα τσουβάλια με τις ελιές και αφού πάρει ένα χαρτί που λέει πόσα κιλά ελιές άδειασε, φεύγει. Την επόμενη μέρα που θα ξαναπάει ελιές, ο υπεύθυνος θα του δώσει το χαρτί στο οποίο αναγράφονται τα κιλά λαδιού που έβγαλαν οι προηγούμενες ελιές.

Στο ελαιοτριβείο οι ελιές ρίχνονται στην χοάνη, μετά περνάνε από το αποφυλλωτήριο και αμέσως μετά πλένονται. Από εκεί πέφτουν σε ένα μικρό καζάνι για να πάρει ένα μικρό δείγμα από τον κάθε παραγωγό ο δειγματολήπτης και οι υπόλοιπες ελιές πέφτουν όλες σε ένα μεγάλο σιλό. Μετά ακολουθεί η ίδια διαδικασία με τα άλλα εργοστάσια, πλύσιμο, σπάσιμο, μάλαξη κ.τ.λ.



Εικόνα 35 αποφυλλωτήριο και οι χοάνες



Εικόνα 36 ο κοιλίας που ρίχνει τις ελιές στο σιλό



Εικόνα 37 ο δειγματολήπτης και το καζάνι



Εικόνα 38 τα δείγματα από τον δειγματολήπτη



Εικόνα 39 ο σιλός





Εικόνα 40 οι ελιές μέσα στο σιλό



Ο δειγματολήπτης παίρνει το δείγμα από τον σορό του κάθε παραγωγού και πέφτει αυτόματα σε ένα μικρό κουβά. Η ποσότητα δείγματος είναι από 0.5 έως 1 κιλό σε όσες ελιές και αν έχει ο κάθε παραγωγός. Μετά που θα βγει το δείγμα ο υπεύθυνος βάζει τις ελιές σε σακουλάκι και γράφει πάνω το όνομα του παραγωγού.



Εικόνα 41 τα δείγματα από τον δειγματολήπτη

Όταν κλείσει το εργοστάσιο ο υπεύθυνος παίρνει τα δείγματα και τα πάει σε ένα δωμάτιο και εκεί αρχίζει την ανάλυση των δειγμάτων. Εκεί έχει ένα μικρό σπαστήρα που βάζει ένα- ένα το σακουλάκι του κάθε παραγωγού και αυτό σπάει τις ελιές και ρίχνει την ελαιοζύμη σε ένα δοχείο. Στην συνέχεια η ελαιοζύμη αλείφεται με μια σπάτουλα σε ένα δίσκο ο οποίος τοποθετείται στο μηχάνημα προσδιορισμού της ελαιοπεριεκτικότητας. Μετά το μηχάνημα μέτρησης της ελαιοπεριεκτικότητας ρίχνει υπεριώδη ακτίνα σε διάφορα σημεία πάνω στην ελαιοζύμη και ανάλογα με τον βαθμό αντανάκλασης προσδιορίζει την περιεκτικότητα σε λάδι και υγρασία και στέλνει τις αναλύσεις στην οθόνη του υπολογιστή με το οποίο είναι συνδεδεμένο.



Εικόνα 42 ο σπαστήρας



Εικόνα 43 παραγωγή ελαιοζύμης



Εικόνα 44 η ελαιοζύμη



Εικόνα 45 το μηχάνημα που ρίχνει το λείζερ



Πλεονεκτήματα κοινής άλεσης

- Αλέθονται φρέσκιες οι ελιές
- Έχουν χαμηλή οξύτητα
- Ποιότητα λαδιού πολύ καλή γιατί αλέθονται αμέσως από το χωράφι
- Δεν μένουν καθόλου ελιές στο εργοστάσιο
- Δουλεύουν μόνο λίγες ώρες την μέρα με λιγότερο προσωπικό
- Καμία καθυστέρηση παραγωγών

	Ποσότητα καρπού (τόνους)	Ποσότητα λάδι (τόνους)	Ποσότητα πυρήνα (τόνους)	Απόνερα ελιάς
<u>Αγροτικός Συνεταιρισμός Εμπάρου</u>	2000	400-600	1000	25%

5.4 Αγροτικός συνεταιρισμός Συκολόγου

Ο Συκολόγος είναι ένα χωριό που βρίσκεται λίγα χιλιόμετρα έξω από την Άνω Βιάννο. Το χωριό ανήκει στον Δήμο Βιάννου και η κύρια ασχολία των κατοίκων του χωριού είναι επίσης η καλλιέργεια τις ελιάς.

Το ελαιοτριβείο βρίσκεται στην αρχή του χωριού με μοντέλο μηχανημάτων του 2006. Έχει τριφασικό φυγοκεντρικό σύστημα και αλέθει την ώρα περίπου 5.5 με 6 τόνους ελιές. Το ελαιοτριβείο έχει 1 συγκρότημα και 5 σκάφες. Η θερμοκρασία μάλαξης είναι στους 27-28 °C και οι δεξαμενές λαδιού βάζουν 400 τόνους. Τον πυρήνα τον πουλάνε αμέσως στα πυρηνελαιουργεία.



Εικόνα 46 χοάνη



Εικόνα 47 αποφυλλωτήριο



Εικόνα 48 σπαστήρας και μαλακτήρες



Εικόνα 49 διαχωρισμός λαδιού

	Ποσότητα καρπού (τόνους)	Ποσότητα λάδι (τόνους)	Ποσότητα πυρήνα (τόνους)	Απόνερα ελιάς
<u>Αγροτικός Συνεταιρισμός Συκολόγου</u>	2000	500-700 (ανάλογα την χρονιά)	1000	25%

Κεφ. 6 -Σύγκριση τιμών μεταξύ των ελαιοτριβείων

Στον παρακάτω συγκεντρωτικό πίνακα μπορούμε να συγκρίνουμε τις ποσότητες καρπού, λαδιού και πυρήνα που έχουν μεταξύ τους τα ελαιουργεία του Δήμου Βιάννου. Από τις πληροφορίες που μας είπαν και μάθαμε ο καλύτερος τρόπος άλεσης γίνεται στον αγροτικό συνεταιρισμό Εμπάρου. Αυτόν τον τρόπο προσπαθεί να τον εφαρμόσει και ο συνεταιρισμός Συκολόγου που έχει αγοράσει τα μηχανήματα, αλλά είναι δύσκολο να πείσει τους κατοίκους του χωριού.

	<i>Αγροτικός Συνεταιρισμός Άνω Βιάννου</i>	<i>Αδάμης</i>	<i>Αγροτικός Συνεταιρισμός Εμπάρου</i>	<i>Αγροτικός Συνεταιρισμός Συκολόγου</i>
<u>Φυγοκεντρικό σύστημα</u>	3Φ	3Φ	2Φ-3Φ (κοινή άλεση)	3Φ
<u>Ποσότητα καρπού (τόνους)</u>	1500	2925	2000	2000
<u>Ποσότητα λαδιού (τόνους)</u>	360	650	400-600	500-700
<u>Ποσότητα πυρήνα (τόνους)</u>	900	2000	1000	1000
<u>Απόνερα ελιάς</u>	30-40%	30-40%	25%	30-40%

Βιβλιογραφία

1. Μπαλατσούρας Γ. (1997) «Το Ελαιόλαδο». Αθήνα.
2. Μακρινίτσα Πηλίου (2007) «Το ελαιόλαδο», Μια εκπαιδευτική προσέγγιση.
3. Άννα Κ. Κοστρίβα (2007) «Μελέτη της αποδόμησης υγρών αποβλήτων ελαιουργείων με την χρήση αυτοχθόνων μυκήτων εδάφους», Μεταπτυχιακό πρόγραμμα σπουδών στην περιβαλλοντική πολιτική και διαχείριση.
4. Μυρσίνη Γ. Βερβερή (2004) «Σύστημα διαχείρισης αποβλήτων ελαιουργείων Γέρας», Μεταπτυχιακό πρόγραμμα σπουδών στην περιβαλλοντική και οικολογική μηχανική, Πανεπιστήμιο Αιγαίου.
5. Μαρία Α. και Φλωρεντία Δ. (2006) «Η Ελαιουργία στο Νομό Ηρακλείου: Η περίπτωση του Δήμου Αγίας Βαρβάρας-οικονομική διερεύνηση των ελαιουργικών δραστηριοτήτων», Θέμα πτυχιακής μελέτης.
6. Κυριτσάκης, Α.Κ. (1988). «Το ελαιόλαδο». Αγροτικές Συνεταιριστικές Εκδόσεις Θεσσαλονίκη 1989.
7. Οιχαλιώτης, Κ. Δ. Και Γ. Ζερβάκης, (1999). «Τα απόβλητα και παραπροϊόντα των ελαιοτριβείων δύο και τριών φάσεων. Μια αξιολόγηση της υφιστάμενης κατάστασης».
8. Βορεάδου Α., (1993) «Υγρά απόβλητα ελαιουργείων – Επιπτώσεις στα φυσικά υδατικά οικοσυστήματα της Κρήτης». Πρακτικά Δημερίδας για τη Διαχείριση Αποβλήτων των Ελαιουργείων Σητεία.
9. Βολικάκη Χ. (2008) «Μέθοδοι επεξεργασίας υγρών και στερεών αποβλήτων ελαιοτριβείων», Μεταπτυχιακή εργασία Τμήμα μηχανικών περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης Χανιά.
10. Κωνσταντίνος Γ.(2013) «Επεξεργασία και αξιοποίηση υγρών λυμάτων ελαιουργείου», Πτυχιακή εργασία, Τμήμα Μηχανολογίας Κρήτης.
11. [Διαδίκτυο 1] «Επεξεργασία ελαιολάδου» <http://www.elies-ladikalamatiano.gr/olive/the-mill/figure-treatment.html>.
- 12.[Διαδίκτυο 2] «Επεξεργασία ελαιολάδου - τύποι ελαιουργείων» <http://www.nea.gr/popular/docs1/tessera.pdf>.
- 13.[Διαδίκτυο 3] «Ελαιόλαδο» βικιπαίδεια. <http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%95%CE%BB%CE%B1%CE%B9%CF%8C%CE%BB%CE%B1%CE%B4%CE%BF>
- 14.[Διαδίκτυο 4] «Εξαγωγή και επεξεργασία ελαιολάδου» <http://www.oilandolive.com/el/-a-.html>
- 15.[Διαδίκτυο 5]«Διαδικασία παραγωγής» www.parachakis.gr.