

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΜΑ:



Η ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΣΤΑ ΕΛΑΙΟΤΡΙΒΕΙΑ ΤΗΣ
ΚΕΦΑΛΛΟΝΙΑΣ



ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ:

ΣΑΜΟΛΗΣ ΧΡΗΣΤΟΣ

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια

ΛΟΥΜΟΥ ΑΓΓΕΛΑ

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2009

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΜΑ:

Η ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΣΤΑ ΕΛΑΙΟΤΡΙΒΕΙΑ ΤΗΣ
ΚΕΦΑΛΛΟΝΙΑΣ

ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ:

ΣΑΜΟΛΗΣ ΧΡΗΣΤΟΣ

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια

ΛΟΥΜΟΥ ΑΓΓΕΛΑ

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2009

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα εργασία γίνεται αναφορά στην κατάσταση που επικρατεί στα ελαιοτριβεία της Κεφαλονιάς σχετικά με την διαχείριση των αποβλήτων τους και τα συστήματα που χρησιμοποιούν. Τα απόβλητα των ελαιουργείων διακρίνονται σε υγρά και στερεά και είναι πολύ επιβαρυντικά για το περιβάλλον, κυρίως για την θάλασσα και τα ποτάμια που συνήθως δέχονται την μεγαλύτερη μάζα των αποβλήτων. Η έλλειψη συστήματος διαχείρισης αποβλήτων από τα ελαιοτριβεία, που στις μέρες μας θεωρείται απαραίτητο επιβαρύνει το περιβάλλον καθημερινά από διάφορες πηγές ρύπανσης προερχόμενες από τις δραστηριότητες του ανθρώπου και την εξέλιξη της τεχνολογίας.

Σκοπός αυτής της εργασίας είναι η παρουσίαση της υφιστάμενης κατάστασης στην Κεφαλονιά ως προς τα ελαιοτριβεία της σχετικά με την διαχείριση των αποβλήτων τους. Πραγματοποιείται απογραφή των ελαιοτριβείων και των μεθόδων διαχείρισης αποβλήτων, και ταυτόχρονα διερευνώνται και περιγράφονται οι ανασταλτικοί παράγοντες για την χρησιμοποίηση συστημάτων περιβαλλοντικής διαχείρισης. Τέλος πραγματοποιούνται προτάσεις για την βελτίωση της διαχείρισης των αποβλήτων των ελαιοτριβείων με τρόπο ώστε να ευαισθητοποιηθούν τόσο οι αρμόδιοι φορείς όσο και οι ελαιοτριβείς.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ`

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Ελιά και ελαιόλαδο.....	8
1.1 Η ιστορία της ελιάς και του ελαιόδεντρου.....	8
1.2 Ο ελαιοπαραγωγικός κλάδος στην Ευρώπη.....	11
1.3 Επεξεργασία ελαιόλαδου-τυποι ελαιουργείων	15
1.3.1 Υγρά απόβλητα ελαιουργείων	20
1.3.2 Προβλήματα από τη διάθεση των αποβλήτων.....	21
1.3.3 Χρήση υποπροϊόντων ελαιόλαδου.....	22
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Αντικείμενο και σκοπός της έρευνας.....	25
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Μέθοδοι διαχείρισης και επεξεργασίας υγρών αποβλήτων.....	26
3.1 Μηχανική επεξεργασία	26
3.1.1 Διήθηση.....	26
3.1.2 Επίπλευση.....	27
3.1.3 Καθίζηση.....	28
3.1.4 Απολίπωση.....	29
3.2 Βιολογική επεξεργασία.....	29
3.2.1 Λίμνες εξάτμισης	29
3.2.2 Μέθοδος ενεργού ιλύος.....	30
3.2.3 Αναερόβια επεξεργασία.....	31
3.3 Φυσικοχημική επεξεργασία	34
3.3.1 Διαχωρισμός με μεμβράνες.....	34
3.3.2 Αποτέφρωση.....	39
3.3.3 Εξάτμιση και απόσταξη.....	40
3.3.4 Συσσωμάτωση.....	42
3.3.5 Καθίζηση.....	42
3.3.6 Οξείδωση/Αναγωγή και Αποτοξικοποίηση	43
3.3.7 Προσρόφηση.....	43
3.3.8 Εξάτμιση-Υδρόλυση-Οξείδωση	44
3.3.9 Ηλεκτρόλυση	44
3.4 Διαχείριση ΥΑΕ σε μεγάλη κλίμακα.....	45
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης.....	49
4.1 Γενικά	49

4.2	Σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης 14.000.....	51
4.2.1	Γενικά για περιβαλλοντική διαχείριση	51
4.2.2	Το σύστημα 14.000.....	52
4.3	Δυσχέρειες εφαρμογής Σ.Π.Δ	54
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: Λειτουργία και διαχείριση ελαιοτριβείων στην Κεφαλονιά.....		56
5.1	Αριθμός, τύποι, δυναμικότητα και λειτουργία ελαιοτριβείων	56
5.2	Διαχείριση αποβλήτων των ελαιοτριβείων.....	58
5.3	Ανάλυση αποτελεσμάτων.....	59
5.4	Χαρακτηριστικά αποβλήτων.....	61
5.5	Επεξεργασία αποβλήτων.....	62
5.6	Παρατηρήσεις για τα ελαιοτριβεία της Κεφαλονιάς.....	63
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: Συμπεράσματα - προτάσεις		65

Εισαγωγή

Στην περιοχή της Κεφαλληνίας λειτουργούν σήμερα περίπου είκοσι ελαιοτριβεία, από τα οποία τα περισσότερα είναι μικρές οικογενειακές επιχειρήσεις, οι οποίες δεν μπορούν να διαθέσουν τις αναγκαίες επενδύσεις που απαιτούνται για ένα κατάλληλο σύστημα επεξεργασίας αποβλήτων. Η νομοθεσία της χώρας μας απαγορεύει την απευθείας διάθεση των ανεπεξέργαστων υγρών αποβλήτων σε φυσικούς αποδέκτες. Επιπροσθέτως με ειδικές εγκυκλίους στις νομαρχίες συστήνονται μέθοδοι επεξεργασίας όπως εξουδετέρωση και καθίζηση π.χ με ασβέστιο, χώνευση και μετέπειτα διάθεση σε σηπτικούς και απορροφητικούς βόθρους, σε χώρους κοντινούς στο ελαιουργείο, ρυάκια, χειμάρρους, ποτάμια και θάλασσα. Με την επεξεργασία αυτήν όμως, τα απόβλητα εξακολουθούν να έχουν υψηλό ρυπαντικό φορτίο και τα περιβαλλοντικά προβλήματα παραμένουν. Το αποτέλεσμα είναι τα κύρια υπολείμματα από την παραγωγή ελαίου, λιόφυλλα, λιόζουμα και πυρηνόξυλο, να διατίθενται χωρίς ιδιαίτερη επεξεργασία στο περιβάλλον.

Η πλειονότητα των βιοτεχνικών μονάδων αποτελείται από μικρά κλασσικά ελαιοτριβεία που έχουν όγκο αποβλήτων 6-10 τόνους/ημέρα ανά πιεστήριο. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι οι 50 τόνους/ημέρα απόβλητα ενός ελαιοτριβείου ισοδυναμούν με αστικά λύματα 30.000 κατοίκων. Το μικρό μέγεθος των μονάδων, η εποχιακή λειτουργία (συνήθως 3 μήνες τον χρόνο) και η διασπορά τους στις αγροτικές περιοχές, σε συνδυασμό με τον υψηλό βαθμό ρυπάνσεως των αποβλήτων δυσχεραίνει ιδιαίτερα το πρόβλημα επεξεργασίας.

Τα υγρά απόβλητα των ελαιουργείων είναι ένα γεωργικό-βιομηχανικό απόβλητο που έχει πολύ μεγάλο ρυπαντικό φορτίο, υψηλή τοξικότητα και κατατάσσεται στα πιο δύσκολα προς επεξεργασία απόβλητα. Η διάθεση τους στο περιβάλλον χωρίς καμία ιδιαίτερη επεξεργασία προκαλεί πολλαπλά και δυσεπίλυτα προβλήματα.

Βασικό συστατικό στο πρόβλημα της ελλιπούς επεξεργασίας και εναπόθεσης των αποβλήτων από την παραγωγή ελαίου αποτελεί το γεγονός ότι, οι ελαιοτριβείς δεν είναι ευαισθητοποιημένοι σε θέματα προστασίας του περιβάλλοντος

και ιδιαίτερα στην αναγκαιότητα της επεξεργασίας αποβλήτων. Ο παράγοντας αυτός σε συνδυασμό με το υψηλό κόστος εγκατάστασης συστημάτων περιβαλλοντικής διαχείρισης καθιστά αναγκαία την αναζήτηση, εκλαΐκευση και διάδοση λύσεων οι οποίες θα συνδυάζουν για τις ανάγκες κάθε περιοχής , τεχνολογικά καινοτόμες και κοινωνικο-οικονομικά πραγματοποιήσιμες δράσεις.

Στην εργασία αυτή παρουσιάζεται η κατάσταση της εφαρμογής συστημάτων περιβαλλοντικής διαχείρισης στα ελαιοτριβεία της Κεφαλονιάς, καθώς και προτάσεις για ενίσχυση της περιβαλλοντικής διαχείρισης στην περιοχή.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Ελιά και ελαιόλαδο

1.1 Η ιστορία της ελιάς και του ελαιόδεντρου

Η ελιά κατάγεται από την Μικρά Ασία και εξαπλώθηκε από το Ιράν, τη Συρία και την Παλαιστίνη στην υπόλοιπη Μεσόγειο πριν από 6.000 χρόνια περίπου. Είναι ένα από τα αρχαιότερα καλλιεργούμενα δένδρα στον κόσμο, το οποίο υπάρχει πριν την ανακάλυψη της γραφής. Καλλιεργήθηκε στην Κρήτη πριν από 3.000 χρόνια και ίσως αποτελούσε την πηγή πλούτου του Μινωικού πολιτισμού. Οι Φοίνικες διέδωσαν την καλλιέργεια της ελιάς στις μεσογειακές ακτές της Αφρικής και της νότιας Ευρώπης.

Επίσης καρποί ελιάς έχουν βρεθεί σε αιγυπτιακούς τάφους που χρονολογούνται από το 2000 π.χ. Η καλλιέργεια της ελιάς εξαπλώθηκε στους Έλληνες και αργότερα στους Ρωμαίους.

Η χρήση της ελιάς είναι γνωστή σε πολλές θρησκείες και πολιτισμούς. Χρησιμοποιείται πολλές φορές κατά την διάρκεια θρησκευτικών τελετών, όπως π.χ. στην διάρκεια της βάφτισης.

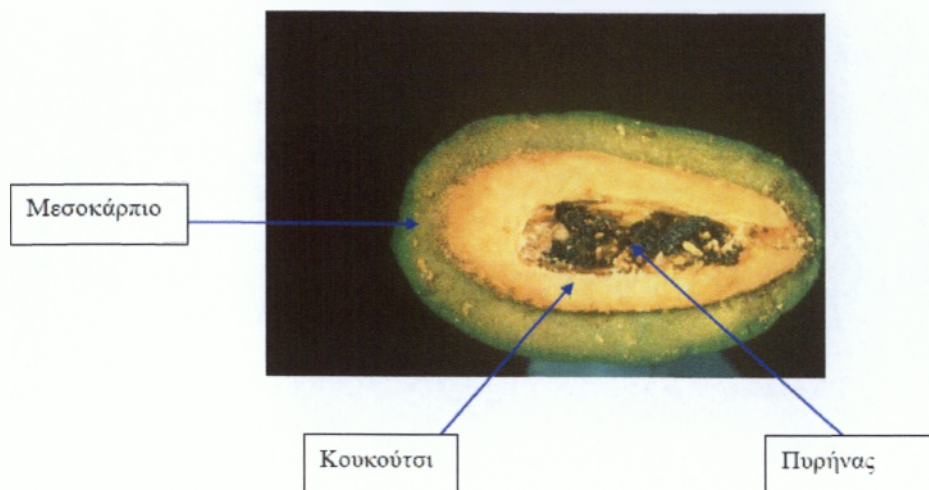
Κατά την περίοδο των Ισπανικών κατακτήσεων, ιεραπόστολοι μετέφεραν την ελιά και το αμπέλι στην Καλιφόρνια για τελετουργική χρήση. Το ελαιόλαδο επίσης χρησιμοποιήθηκε για να χριστούν οι νέοι βασιλείς των Ελλήνων και των Ιουδαίων. Επίσης οι Έλληνες στεφάνωναν τους νικητές των αγώνων με κλαδιά ελιάς. Τέλος το ελαιόλαδο χρησιμοποιήθηκε από πολλούς πολιτισμούς για να αλείφουν τους νεκρούς.

Τα ελαιόδεντρα στο όρος των ελαίων στο Ισραήλ, υπολογίζονται ότι βρίσκονται εκεί περισσότερο από 2000 χρόνια. Εντούτοις, δεν είναι γνωστή η ποικιλία των δέντρων στον ελαιώνα αυτό. Το ελαιόδεντρο έχει καλλιεργηθεί τόσο πολύ από τον άνθρωπο στο πέρασμα του χρόνου, ώστε είναι δύσκολο να προσδιοριστεί η εξέλιξη των ποικιλιών και των κλώνων της ελιάς. Στους περασμένους αιώνες, η καλλιέργεια της ελιάς έχει εξαπλωθεί στη Βόρεια και Νότια Αμερική, στην Ιαπωνία, την Ν. Ζηλανδία και την Αυστραλία.

Η ελιά είναι ένα αειθαλές δέντρο το οποίο φτάνει τα 3-5 μέτρα ύψος (Εικόνα 1). Γενικά η καλλιέργεια της ελιάς απαιτεί χρόνο, καθώς η πρώτη αποδοτική παραγωγή υπολογίζεται μετά από 8-10 χρόνια. Το δένδρο φέρει μικρά, ημίλευκα λουλούδια το Μάιο και έχει χαρακτηριστικά μικρά φύλλα: με απαλό πράσινο χρώμα στο πάνω μέρος και ασημί στο κάτω. Ο καρπός αρχίζει να ωριμάζει τον Οκτώβριο, όπου και αρχίζει η συγκομιδή, στην περίπτωση που η παραγωγή προορίζεται για επιτραπέζια χρήση όπως οι γνωστές πράσινες ελιές. Οι ελιές συνεχίζουν να ωριμάζουν μέχρι τον Δεκέμβρη όπου και συλλέγονται, είτε αν πρόκειται να καταναλωθούν ως αλατισμένες ή μαύρες είτε για την παραγωγή ελαιολάδου. Η σύσταση του ελαιοκάρπου παρουσιάζεται στον πίνακα 1. Ο καρπός της ελιάς αποτελείται από τρία τμήματα: το μεσοκάρπιο, το κουκούτσι και τον πυρήνα. Το νερό αποτελεί το 50 – 60% του μεσοκαρπίου και το ελαιόλαδο το 15 – 30% και σε μικρότερα ποσοστά είναι οι αζωτούχες ενώσεις, τα σάκχαρα, η κυτταρίνη κλπ (πίνακας 1). Ο πυρήνας αποτελείται από 30% νερό και 27,3% ελαιόλαδο (πίνακας 1).



Εικόνα 1: Το ελαιόδενδρο κατά την περίοδο της καρποφορίας.



Σχήμα 3: Τα επιμέρους τμήματα του καρπού.

Πίνακας 1: Βασικά συστατικά των επιμέρους τμημάτων του καρπού

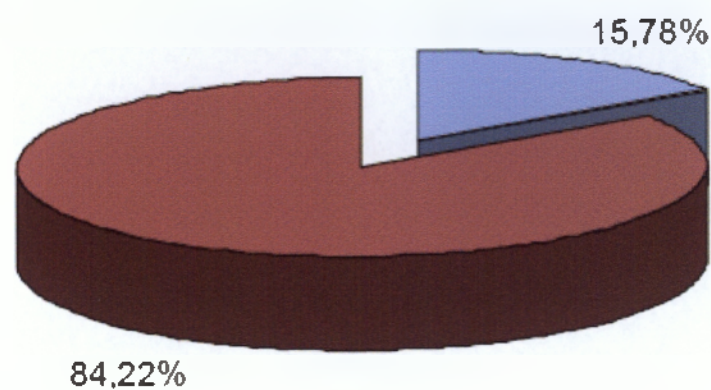
Συστατικά	Μεσοκάρπιο (%)	Κουκούτσι (%)	Πυρήνας (%)
Νερό	50 - 60	9,3	30
Λάδι	15 - 30	0,7	27,3
Αζωτούχες ενώσεις	2 - 5	3,4	10,2
Σάκχαρα	3 - 7,5	41	26,6
Κυτταρίνη	3 - 6	38	1,9
Μέταλλα	1 - 2	4,1	1,5
Πολυφαινόλες	2 - 2,25	0,1	0,5 - 1
Άλλα	-	3,4	24

Η συνήθης παραγωγή του δένδρου είναι διετής: τον πρώτο χρόνο αυξάνεται η βλάστηση και τον δεύτερο παράγεται ο καρπός. Αυτή η ιδιομορφία στην καλλιέργεια της ελιάς οφείλεται σε βιολογικούς παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν την ανάπτυξη του δένδρου, και λιγότερο στις κλιματικές συνθήκες που επικρατούν στην λεκάνη της Μεσογείου. Εντούτοις έχει σημειωθεί σημαντική πρόοδος στις μεθόδους της καλλιέργειας τα τελευταία 30 χρόνια που αποσκοπεί στη σταθεροποίηση της παραγωγής. Παρ' όλα αυτά η ασταθής παραγωγή παραμένει ένα σημαντικό πρόβλημα που έχει ως αποτέλεσμα την μεγάλη διακύμανση της προσφοράς ελαιόλαδου από έτος σε έτος (ICAP 2005).

1.2 Ο ελαιοπαραγωγικός κλάδος στην Ευρώπη

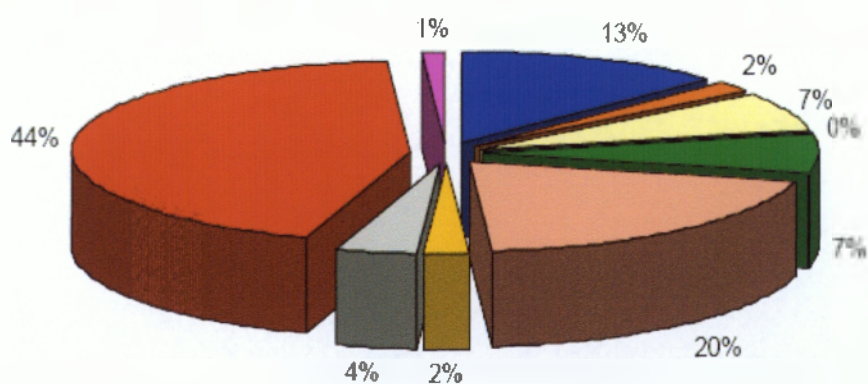
Ο ελαιοπαραγωγικός κλάδος αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους τομείς της γεωργικής παραγωγής της χώρας μας. Η παραγωγή του ελαιολάδου κυρίως εντοπίζεται στις χώρες της Ευρώπης όπου παράγεται σχεδόν το 85% της παγκόσμιας παραγωγής ελαιολάδου (περίπου 2.5 εκ. Τόννοι/χρόνο) (σχήμα 1). Η μεγαλύτερη Ευρωπαϊκή παραγωγή συγκεντρώνεται στην λεκάνη της Μεσογείου. Η Ελλάδα είναι η τρίτη ελαιοπαραγωγός χώρα στον κόσμο, μετά την Ισπανία και την Ιταλία με ποσοστό παραγωγής ελαιολάδου 13% για το 2003 σε διεθνές επίπεδο (σχήμα 2). Η ποιότητα του ελληνικού ελαιολάδου εκτιμάται ως ανώτερη των λοιπών ελαιοπαραγωγικών χωρών και η μέση ετήσια παραγωγή ελαιολαδου ανέρχεται στους 430.000 τόνους (ICAP 2005)..

■ υπόλοιπος κόσμος ■ χώρες ευρωπαϊκής ένωσης



Σχήμα 1: Παραγωγή του ελαιόλαδου σε τόνους

■ Ελλάδα ■ Τυνησία ■ Τουρκία ■ Λιβύη ■ Συρία
 ■ Ιταλία ■ Μαρόκκο ■ Άλλες ■ Ισπανία ■ Πορτογαλία



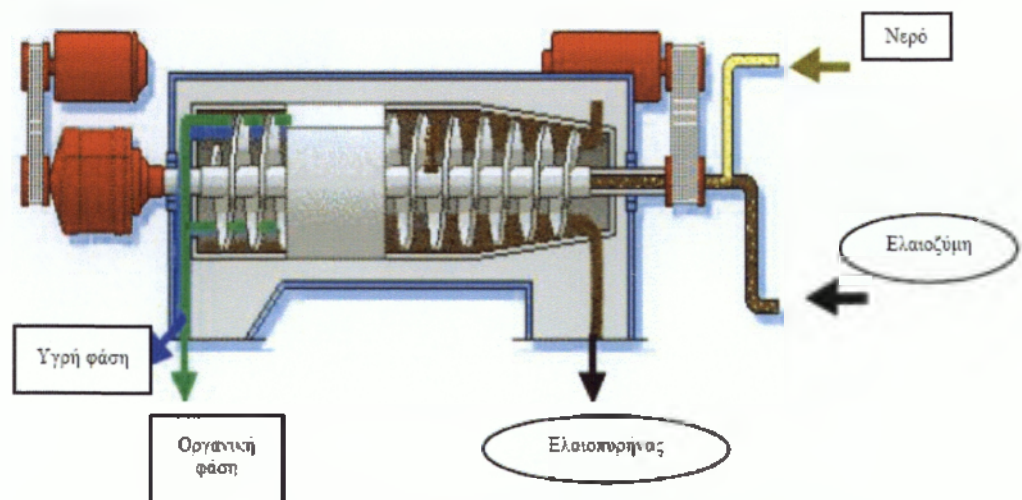
Σχήμα 2: Οι κυριότερες παραγωγικές χώρες σε ελαιόλαδο ανά τον κόσμο για το έτος 2003

Πηγή: ICAP

Ο μεταποιητικός τομέας της παραγωγής ελαιολάδου αποτελείται σε εθνικό επίπεδο από 3.500 ελαιουργεία που λειτουργούν διασκορπισμένα κυρίως σε περιοχές της Κρήτης, της Πελοποννήσου, των Ιονίων Νήσων και της Λέσβου. Η γεωγραφική κατανομή των ελαιουργείων εξαρτάται από την γεωγραφική κατανομή ελαιοδέντρων. Η λειτουργία των ελαιουργείων είναι εποχιακή από τον Νοέμβριο ως τον Μάρτιο και κάποιες φορές ως τον Ιούνιο.

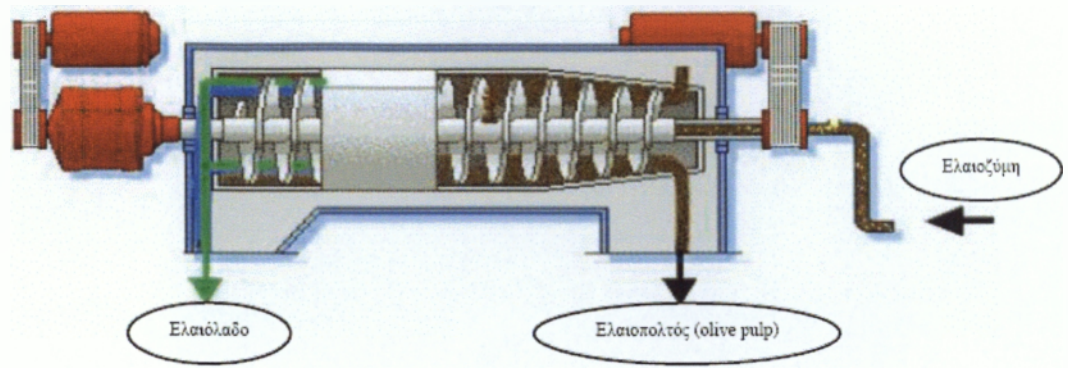
Η καλλιέργεια της ελιάς στην Ελλάδα είναι σημαντική όχι μόνο σε οικονομικό επίπεδο, αλλά και σε κοινωνικό, αν αναλογιστεί κανείς ότι 450.000 περίπου οικογένειες ασχολούνται με την καλλιέργεια της ελιάς.

Στην Κεφαλονιά ιδιαίτερα σχεδόν κάθε σπίτι έχει στην κατοχή του από ένα μικρό ελαιόκτημα που περνάει από πάππου προς πάππου, μικρής έκτασης και η παραγωγή προορίζεται κυρίως για κάλυψη των οικογενειακών αναγκών (ICAP 2005).



Εικόνα 2: Ο τριφασικός διαχωριστήρας

Πηγή: ICAP



Εικόνα 3: Ο διφασικός διαχωριστήρας

Πηγή: ICAP

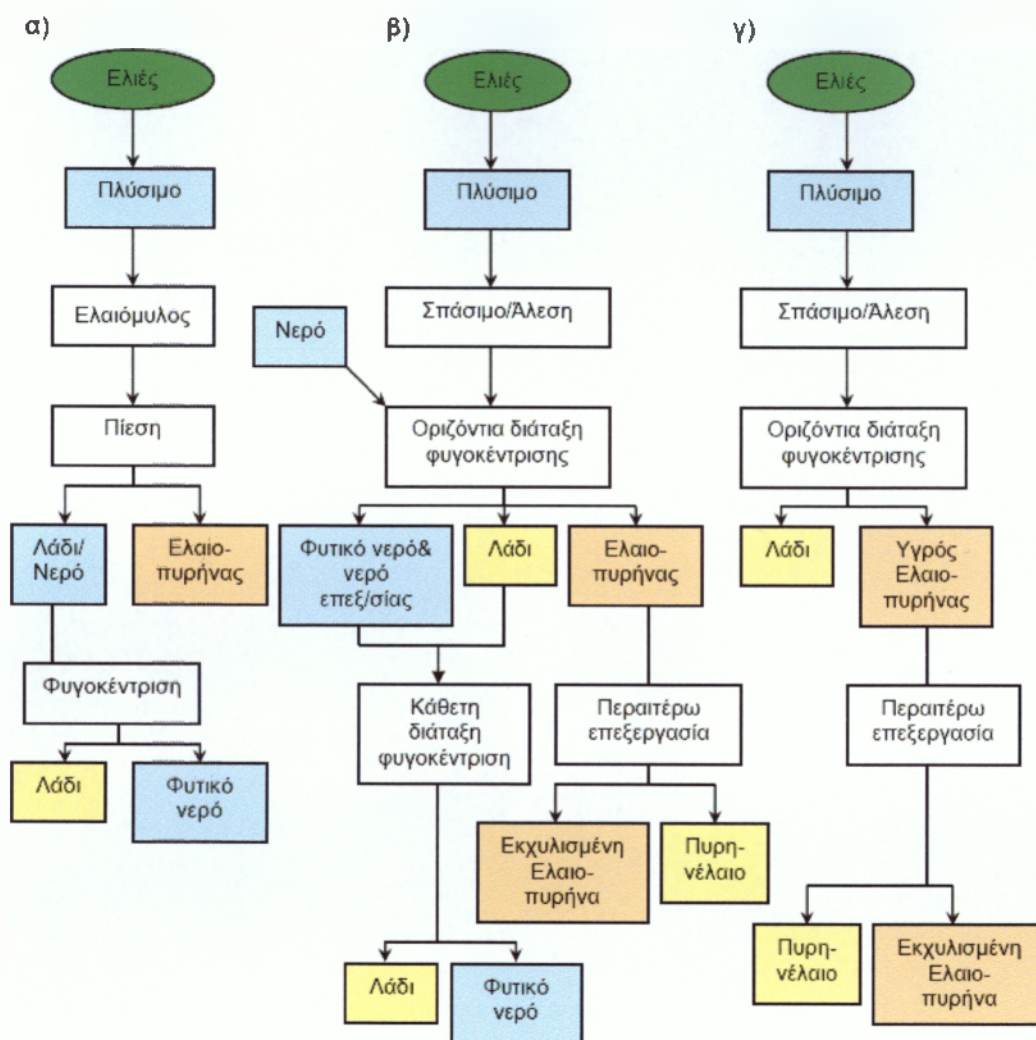
1.3 Επεξεργασία ελαιόλαδου-τυποι ελαιουργείων

Η βασική επεξεργασία του ελαιολάδου αποτελείται από επτά βήματα:

1. Παραλαβή του καρπού
2. Πλύσιμο
3. Σπάσιμο-άλεση ελαιοκάρπου
4. Μάλαξη
5. Παραλαβή του ελαιολάδου
6. Καθαρισμός του ελαιολάδου
7. Τελικός διαχωρισμός

Η επεξεργασία του ελαιοκάρπου πραγματοποιείται με τη μέθοδο της φυγοκέντρισης, για την οποία υπάρχουν δύο τρόποι επεξεργασίας, και τη μέθοδο της υδραυλικής πίεσης (Εικόνα 2). Οι δυο διαφορετικές διαδικασίες εξαγωγής ελαιολάδου που χρησιμοποιούνται ευρέως και βασίζονται στην φυγοκέντριση διακρίνονται σε τριών και δυο φάσεων, ανάλογα με τα προϊόντα που παράγουν στο τέλος της επεξεργασίας. Υπάρχουν ακόμα περιπτώσεις όπου εφαρμόζεται η παραδοσιακή διαδικασία, κατά την οποία το ελαιόλαδο εξάγεται με πίεση σε υδραυλικό πιεστήριο. Τα τρία συστήματα διαφέρουν σημαντικά ως προς το ποσό των υγρών αποβλήτων και των άλλων παραπροϊόντων που παράγουν.

Κατά την παραδοσιακή μέθοδο της πίεσης και της φυγοκέντρισης των τριών φάσεων παράγονται ελαιόλαδο και δύο τύποι αποβλήτων: τα υγρά απόβλητα (κατσίγαρος) και τα στερεά απόβλητα (ελαιοπυρήνας). Στο διαφασικό σύστημα τα προϊόντα είναι το ελαιόλαδο και ο ελαιοπολτός στον οποίο ενσωματώνονται τα απόνερα (Εικόνα 3).



Σχήμα 4: Διάγραμμα ροής των τριών διαφορετικών διαδικασιών παραγωγής ελαιόλαδου α) Παραδοσιακή β) τριών φάσεων γ) δύο φάσεων

Πηγή: ICAP

Οι τρεις διαφορετικές επεξεργασίες παραλαβής ελαιολάδου διαφέρουν σημαντικά στον όγκο και στην σύσταση των αποβλήτων που παράγουν (Πίνακας 2). Στο Σχήμα 4 παρουσιάζονται οι διαφορές μεταξύ των τριών διαδικασιών που συνίστανται στην ύπαρξη ή όχι ελαιόμυλου, στη χρήση πίεσης ή οριζόντιας διάταξης φυγοκέντρισης, καθώς και στα προϊόντα που παράγονται τελικά.

Οι παρακάτω πίνακες, παρουσιάζουν σημαντικά στοιχεία σχετικά με τα απόβλητα των διαδικασιών αυτών. Συγκεκριμένα, ο Πίνακας 2 συγκρίνει τις ποσότητες ορισμένων βασικών συστατικών των αποβλήτων, ανάλογα με την επεξεργασία που χρησιμοποιείται. Στον Πίνακα 3 φαίνεται η μέση σύσταση των υγρών αποβλήτων, ενώ ο Πίνακας 4 συνοψίζει τα βασικά χαρακτηριστικά των αποβλήτων ανάλογα με τον τύπο του ελαιουργείου.

Πίνακας 2: Σύγκριση ορισμένων χαρακτηριστικών των αποβλήτων από τις διάφορες επεξεργασίες παραγωγής ελαιόλαδου

	<i>Παραδοσιακή</i>	<i>3 Φάσεων</i>	<i>2 Φάσεων</i>
Στερεό υπόλειμμα (kg/tn καρπού)	330	500	800
Υγρά απόβλητα (l/tn καρπού)	600	1200	250
Φυτικό νερό των υγρών αποβλήτων (%)	94	90	99
BOD ₅ υγρών αποβλήτων (g/l)	100	80	10
Πολυφαινόλες στα υγρά απόβλητα (mg/l)	203	164	200
Δείκτης Πικρότητας	1.4	0.5	-

Πίνακας 3: Μέση σύσταση υγρών αποβλήτων ελαιουργείων

Χαρακτηριστικά	Τιμή (γραμμάρια/λίτρο)
Ολικά στερεά	14-126
Πτητικά οργανικά στερεά	12-105
Ολικά αιωρούμενα στερεά	0.4-24
Χημικά απαιτούμενο οξυγόνο	25-162
Βιοχημικά απαιτούμενο οξυγόνο	9.2-100
Ολικό οργανικό άζωτο	0.009-3.2
Ολικός φώσφορος	ίχνη-1.4

Πίνακας 4: Χαρακτηριστικά των αποβλήτων των κλασικών και των φυγοκεντρικών ελαιουργείων

ΤΥΠΟΣ ΕΛΑΙΟΥΡΓΕΙΟΥ	ΚΛΑΣΙΚΟ	ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΙΚΟ
Μέγεθος		
pH	4.5-5.5	4.7-5.2
Ρυπογόνο δυναμικό		
Χημικά απαιτούμενο οξυγόνο, (ΧΑΟ) σε γραμμάρια στο λίτρο	120-130	45-60
Βιοχημικά απαιτούμενο οξυγόνο.	90-100	35-48

Πηγή: ICAP

(ΒΑΟ) σε γραμμάρια στο λίτρο		
Αιωρούμενα στερεά (%)	0.1	0.9
Ολικά στερεά (%)	12	6
Ολικά οργανικά στερεά (%)	10.5	5.5
Ολικά ανόργανα στερεά (%)	1.5	0.5
Οργανικές ουσίες (%)		
Ολικά σάκχαρα	2-8	0.5-2.6
Αζωτούχες ενώσεις	0.5-2	1.7-2.4
Οργανικά οξέα	0.5-1	0.2-0.4
Πολυαλκοόλες	1-1.5	0.3-0.5
Πηκτίνες, ταννίνες	1-1.5	0.2-0.5
Πολυφαινόλες	2-2.4	0.3-0.8
Λίπη	0.03-1	0.5-2.3
Ανόργανα στοιχεία (%)		
P	0.11	0.03
K	0.72	0.27
Ca	0.07	0.02
Mg	0.04	0.01
Na	0.09	0.03

Πηγή: ICAP

Από τους πίνακες 2, 3 και 4 προκύπτει ότι το διφασικό σύστημα δημιουργεί μεγαλύτερο όγκο στερεού υπολείμματος, παράγει όμως μικρότερα ποσά υγρών αποβλήτων και χαμηλότερες τιμές του βιοχημικά απαιτούμενου οξυγόνου πέντε

ημερών. Είναι επίσης χαρακτηριστικό ότι η περιεκτικότητα του ελαιολάδου σε πολυφαινόλες είναι μικρότερη στο τριφασικό σύστημα λόγω των υψηλών ποσών προστιθέμενου νερού.

Η πλειονότητα των ελαιουργείων που λειτουργούν στην Ελλάδα αλλά και στην Κεφαλονιά, είναι φυγοκεντρικά τριών φάσεων. Υπάρχουν όμως και ελαιοτριβεία πίεσης παλαιού τύπου. Τα ελαιουργεία δύο φάσεων δεν έχουν διαδοθεί στη χώρα μας κυρίως λόγω του ημιστερεού αποβλήτου που παράγουν, το οποίο δεν είναι επεξεργάσιμο στα πυρηνελαιουργεία. Εντούτοις, την τελευταία πενταετία γίνεται μια προσπάθεια εξάπλωσης αυτών, κυρίως σε περιοχές της Νότιας Πελοποννήσου (ICAP 2005).

1.3.1 Υγρά απόβλητα ελαιουργείων

Τα υγρά απόβλητα ελαιουργείων, αν και παραπροϊόντα επεξεργασίας του ελαιοκάρπου, συγκαταλέγονται στα κατεξοχήν βεβαρημένα από πλευράς ρυπαντικού φορτίου γεωργικά βιομηχανικά απόβλητα. Συγκεκριμένα ένα μεσαιού μεγέθους ελαιοτριβείο παράγει περίπου 1000 τν απόβλητα ανά περίοδο συγκομιδής ελαιοκάρπου με οργανικό φορτίο το οποίο ισοδυναμεί με τα ετήσια απόβλητα μιας πόλης 30000 κατοίκων.

Σχετικά με την σύσταση και την παραγωγή του κασιόγαρου έχουν γίνει μελέτες σε διαφορετικές περιοχές και συνθήκες λειτουργίας. Οι μελέτες αυτές συμφωνούν ως προς τα γενικά χαρακτηριστικά, όπως την υψηλή τοξικότητα και το οργανικό φορτίο, τις εμπεριεχόμενες ουσίες και το μέγεθος της παραγωγής. Παρουσιάζουν όμως διαφορές στα ποσοτικά αποτελέσματα. Μέρος των διαφορών αυτών οφείλεται στους εναλλακτικούς τρόπους επεξεργασίας του ελαιοκάρπου (π.χ κλασσικού ή φυγοκεντρικού τύπου ελαιουργείο). Επιπλέον, η σύσταση τους ποικίλει ανάλογα με τις εδαφοκλιματολογικές συνθήκες, την ποικιλία των ελαιοκάρπων, το στάδιο ωρίμανσης του καρπού, τη χρήση παρασιτοκτόνων και λιπασμάτων, τον τρόπο συγκομιδής και αποθήκευσης του. Επίσης οι μετρούμενες διαφορές ίσως να οφείλονται στις διαφορετικές συνθήκες δειγματοληψίας του κασιόγαρου, π.χ αμέσως μετά την παραγωγή ή αφού περάσουν κάποιες ημέρες από ανοιχτή ή κλειστή

δεξαμενή απόθεσης, δείγμα επιφανειακό ή βάθους.

Από τα συστατικά του κατσίγαρου, ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι φαινόλες, οι οποίες ως αντιοξειδωτικές ουσίες εμποδίζουν την διάσπαση των λιπαρών οξέων και βοηθούν στη διατήρηση του λαδιού. Είναι όμως η κύρια ρυπαντική παράμετρος, η οποία ευθύνεται για τις σημαντικότερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις των υγρών αποβλήτων των ελαιουργείων (ICAP, 2005).

1.3.2 Προβλήματα από τη διάθεση των αποβλήτων

Τα απόβλητα των ελαιουργείων συγκαταλέγονται στα ιδιαίτερα τοξικά από άποψη ρυπαντικού φορτίου, αγροτοβιομηχανικά απόβλητα. Δεδομένου ότι από 1 τόνο επεξεργάσιμου ελαιοκάρπου παράγονται μόλις 200 κιλά ελαιόλαδο και ταυτόχρονα 400-1200 λίτρα υγρά απόβλητα και 400-800 κιλά στερεά απόβλητα, γίνεται εύκολα αντιληπτό ότι η ρύπανση που προκαλείται από τα ελαιουργεία είναι ένα από τα σημαντικότερα περιβαλλοντικά προβλήματα που απασχολούν τις χώρες της Μεσογείου. Τα μεγαλύτερα προβλήματα δημιουργούνται από τα υγρά απόβλητα των ελαιουργείων. Τα απόνερα αυτά οδηγούνται αρκετές φορές σε κοντινούς υδάτινους αποδέκτες όπως ρεματιές, ποτάμια, λίμνες και θάλασσες. Στις περιπτώσεις αυτές δημιουργούνται τεράστια προβλήματα ρύπανσης των υπόγειων υδάτων λόγω της τοξικότητας των αποβλήτων, καθώς και μια γενικότερη υποβάθμιση του περιβάλλοντος γύρω από τα ελαιοτριβεία. Είναι σύνηθες το φαινόμενο της καταστροφής των υδάτινων συστημάτων στα σημεία απόρριψης των αποβλήτων αυτών, λόγω της έλλειψης οξυγόνου που παρατηρείται, από ομάδες μικροοργανισμών που αναπτύσσονται και επικρατούν σε αυτούς τους αποδέκτες.

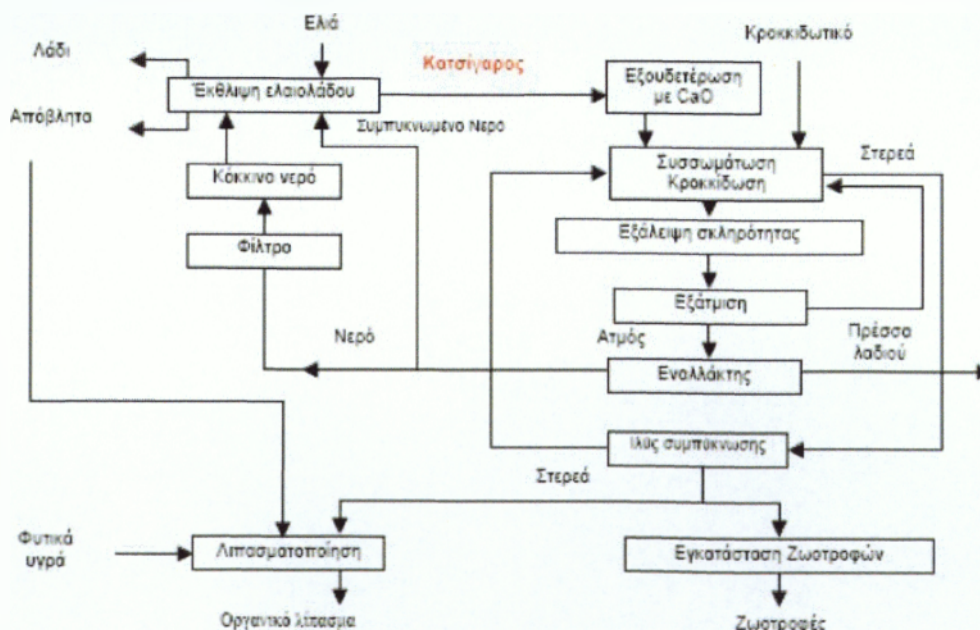
Ωστόσο και τα στερεά απόβλητα των ελαιουργείων μπορούν να δημιουργήσουν σοβαρά περιβαλλοντικά προβλήματα, ιδιαίτερα όταν διατεθούν χωρίς καμία επεξεργασία. Το στερεό υπόλειμμα που προκύπτει κατά την παραγωγική διαδικασία, χαρακτηρίζεται από το υψηλό οργανικό φορτίο και από τη μεγάλη περιεκτικότητα σε αδρανή στοιχεία. Η αποθήκευση του ή η διάθεση του στο έδαφος χωρίς επεξεργασία δεν αποτελεί λύση για το περιβάλλον. Αντιθέτως οξύνεται ακόμη

περισσότερο το πρόβλημα, ιδιαίτερα όταν υπάρχουν υγρές διαρροές που ρυπαίνουν τον υδροφόρο ορίζοντα ή παρατηρούνται αλλαγές στη μορφολογία του εδάφους.

1.3.3 Χρήση υποπροϊόντων ελαιόλαδου

Οι χρήσεις των υποπροϊόντων της επεξεργασίας του ελαιοκάρπου είναι ποικίλες (Πίνακας 10), καθώς με την επεξεργασία αυτών παράγεται λίπασμα, βιοαέριο, ζωοτροφή, καύσιμα κ.α.. Η παραγωγή χρήσιμων προϊόντων από τα υποπροϊόντα της επεξεργασίας παρουσιάζει πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα (Πίνακας 10). Αξίζει να σημειωθεί δε, ότι τα υποπροϊόντα που υφίστανται περιορισμένη ή καθόλου επεξεργασία, προκαλούν συνήθως δυσσομία και ρύπανση. Η διαδικασία παραγωγής λιπάσματος και ζωοτροφής παρουσιάζεται στην Εικόνα 4.

Ακόμη μια σημαντική έρευνα για την επαναχρησιμοποίηση των υγρών αποβλήτων ελαιουργείων, δείχνει ότι περιέχουν 4.5 g/L ολικά στερεά, εκ των οποίων 1.5 g/L είναι ανόργανα άλατα, κυρίως καλιούχα, που μπορεί να χρησιμοποιηθούν ως θρεπτικά συστατικά για την παραγωγή βιομάζας αλγών, πλούσιας σε πρωτεΐνες, υδατάνθρακες και πολυακόρεστα λιπαρά οξέα (Αρβανιτογιάννης 2001).



Εικόνα 4: Η διαδικασία επεξεργασίας του κασιίγαρου.

Πίνακας 10: Χρήσεις των υποπροϊόντων των ελαιотριβείων

Χρήση	Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα	Πηγή
Λίπασμα (για τους ελαιώνες)	Εύκολη, άμεση εφαρμογή στο έδαφος	Δυσσομία. Ρυπανση υδρόγειου υδροφόρου ορίζοντα (πολλές χώρες έχουν θεσπίσει περιορισμούς στις ποσότητες που διαθέτουν, λόγω της υψηλής απαίτησης σε COD). Ζημιές στα ελαιόδενδρα (ιδίως στις ρίζες)	-Ramos, A. <i>et al.</i> (1995). -The Olive Oil Sources (2001).
Δημιουργία κομπόστ και βιοαποκατάσταση	Υψηλής ποιότητας προϊόν. πλούσιο σε άζωτο.	Μεγάλη περίοδος ωρίμανσης. Χρειάζονται πρόσθετα μέτρα για να αποτραπεί η δυσσομία.	-Improlive, UCM (2000). -Carter, B. (2001).
Παραγωγή βιοαερίου	Αποδοτική μέθοδος.	Απαιτείται εξειδικευμένο εξοπλισμός. Υψηλό κόστος.	-Tekin, A. <i>et al.</i> (2000).
Ζωοτροφή	Χαμηλό κόστος.	Χαμηλή περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη. Έλλειψη λυσίνη. Υψηλή περιεκτικότητα σε κυτταρίνη. Πικρή γεύση	-Clemente, A. <i>et al.</i> (1997). -Haddadin, M. <i>et al.</i> (1999).
Καύσιμα, εμπορικός ξυλάνθρακας	Φίλικος προς το περιβάλλον και βιοδιασπόμενος.	Χαμηλή θερμαντική αξία.	-Alexander, C. (2001).
Ανάκτηση ενέργειας (π.χ. ο πυρήνας χρησιμοποιείται ως καύσιμο για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας)	Υψηλή αποδοτικότητα (η θερμαντική αξία είναι 3.600 -3.700 kcal kg και η υγρασία 10- 14%)	Ατμοσφαιρική ρύπανση (υπάρχει οριακή τιμή εκπομπών για τα βιοκαύσιμα στην Ιταλία, την Ισπανία και σύντομα στην Πορτογαλία. Τα όρια αυτά αναμένεται να περιορίσουν τη χρήση της ελαιοπυρήνας ως βιοκαύσιμο).	-Torre, M. <i>et al.</i> (1995). -Mariani, G. <i>et al.</i> (1992).
Ενεργός άνθρακας	Υψηλή ικανότητα προσρόφισης.	Υψηλή σχέση κόστους-αξίας (cost value ratio).	-Gharaibed, S. <i>et al.</i> (1998). -Baçacı, A. <i>et al.</i> (1998).

Πηγή: ICAP



Εικόνα 5: Χάρτης Κεφαλονιάς

Πηγή: kefalonitis mag. 2005

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Αντικείμενο και σκοπός της έρευνας

Αντικείμενο της εργασίας αυτής αποτελεί η διερεύνηση των αποβλήτων των ελαιοτριβείων στην περιοχή της Κεφαλονιάς. Συγκεκριμένα, πραγματοποιείται καταγραφή των τύπων και των χαρακτηριστικών των ελαιοτριβείων που υπάρχουν στην συγκεκριμένη περιοχή. Στη συνέχεια αναλύονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά και η λειτουργία των ελαιοτριβείων.

Η έρευνα εστιάζεται στα απόβλητα των ελαιοτριβείων και ιδιαίτερα αναφέρεται στις μεθόδους επεξεργασίας και στα συστήματα διαχείρισης αυτών των αποβλήτων. Η έρευνα αναφέρεται ειδικά στην περιοχή της Κεφαλονιάς.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Μέθοδοι διαχείρισης και επεξεργασίας υγρών αποβλήτων

Τα υγρά απόβλητα ελαιοτριβείου (ΥΑΕ), επειδή έχουν υψηλό ρυπαντικό φορτίο, αποτελούν ένα μεγάλο πρόβλημα από περιβαλλοντικής απόψεως. Αυτά τα απόβλητα έχουν διπλό ρόλο: είναι μια πηγή για ανάκτηση και ταυτόχρονα ένα απόβλητο για διαχείριση. Τα ΥΑΕ έχουν υψηλό οργανικό φορτίο, αιωρούμενα στερεά, και λιπίδια και παράλληλα παράγονται σε μεγάλες ποσότητες. Πολλοί επιστήμονες εργάζονται πάνω στην εύρεση αποδοτικών, και από άποψη κόστους, εναλλακτικών μεθόδων διαχείρισης. Για να επιτευχθεί αυτός ο σκοπός διάφορες μέθοδοι, αλλά και συνδυασμοί αυτών, έχουν εφαρμοστεί, συμπεριλαμβανομένου χημικών, μηχανικών, φυσικών, βιολογικών, και θερμικών μεθόδων (Αρβανιτογιάννης και άλλοι, 2000).

Κάποιες από τις φυσικοχημικές, χημικές, βιολογικές, μεθόδους διαχείρισης φαίνεται να είναι αποδοτικές. Ωφέλιμη χρήση των ΥΑΕ και των τελικών προϊόντων του είναι αναμενόμενη, όπως η ανακύκλωση του νερού που περιέχουν και η χρήση των υπολειμμάτων ως λίπασμα είτε απευθείας ή μετά από κομποστοποίηση ή σαν ακατέργαστο υλικό για παραγωγή αντιοξειδωτικών. Τα απόβλητα αυτά μπορεί να χρησιμοποιηθούν και ως καύσιμα είτε με απευθείας καύση είτε μετά την παραγωγή βιοαερίου.

Οι κυριότερες μέθοδοι είναι τρεις, η μηχανική, η βιολογική και η φυσικοχημική επεξεργασία, και παρουσιάζονται συνοπτικά στις επόμενες παραγράφους.

3.1 Μηχανική επεξεργασία

3.1.1 Διήθηση

Η διήθηση είναι μια από τις παλαιότερες μεθόδους για την απομάκρυνση

των στερεών από τα υγρά απόβλητα. Τα στερεά περιλαμβάνουν άργιλο και ιλύ, οργανική ουσία, ιζήματα από άλλες επεξεργασίες, σίδηρο, μαγγάνιο και μικροοργανισμούς. Ο διαχωρισμός γίνεται με την βοήθεια πορώδους υλικού που συγκρατεί τα στερεά και επιτρέπει τη διέλευση της υγρής φάσης. Τα φίλτρα μπορεί να είναι στρώματα άμμου, αμμοχάλικου ή ενεργού άνθρακα που βοηθούν στην αφαίρεση και των πιο μικρών μορίων. Η διήθηση καθαρίζει το νερό και ενισχύει την αποτελεσματικότητα της απολύμανσης. Μπορεί να εφαρμοστεί μόνη της ή σε συνδυασμό με άλλη μορφή επεξεργασίας. Η διήθηση μπορεί να γίνει είτε φυσική (με βαρύτητα), είτε βεβιασμένη, με εφαρμογή πίεσης στην πλευρά εισόδου ή με εφαρμογή κενού στην πλευρά εξόδου των αποβλήτων. Συνήθως, η διήθηση χρησιμοποιείται για την απομάκρυνση των στερεών υλικών από τα υγρά απόβλητα που μπορεί να εμποδίσουν την περαιτέρω επεξεργασία (π.χ φράξιμο σωλήνων). Η διήθηση για την απομάκρυνση αιωρούμενων στερεών από τα υγρά απόβλητα βασίζεται στις μεθόδους διαχωρισμού μεμβρανών.

3.1.2 Επίπλευση

Η επίπλευση είναι μία μηχανική μέθοδος διαχωρισμού των αιωρούμενων στερεών από τα υγρά απόβλητα. Η χρήση ενός αερίου στο σύστημα, όπως αέρα ή αζώτου, διευκολύνει τον διαχωρισμό. Η αρχή της μεθόδου είναι απλή. Το αέριο διοχετεύεται υπό πίεση στα απόβλητα σχηματίζοντας λεπτές φυσαλίδες και προσροφάτε στην επιφάνεια των στερεών, μειώνοντας το ειδικό βάρος και διευκολύνοντας τον διαχωρισμό. Για την διευκόλυνση της διαδικασίας χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες όπως:

I. Ουσίες που προκαλούν αφρισμό. Η δημιουργία αφρού σταθεροποιεί τις φυσαλίδες και τον αφρό στην επιφάνεια της δεξαμενής. Σε διαφορετική περίπτωση, εάν σταματήσει ο σχηματισμός φυσαλίδων και αφρού, τα αιωρούμενα στερεά θα κατακρημνιστούν.

II. Ουσίες που καθιστούν τα στερεά υδρόφοβα. Με την χρήση των ουσιών αυτών, τα αιωρούμενα στερεά προσκολλώνται ευκολότερα στις φυσαλίδες του αέρα και κινούνται προς την επιφάνεια. Αυτοί οι χημικοί παράγοντες καλούνται επίσης συλλέκτες.

III. Μερικοί ρυθμιστικοί παράγοντες όπως ρυθμιστές pH, ουσίες που προκαλούν κροκίδωση, κλπ.

Εφαρμόζονται διάφοροι τύποι επίπλευσης, οι οποίοι διαφέρουν κυρίως στον τρόπο που παράγονται οι φυσαλίδες. Η επίπλευση με διαλυμένο αέρα είναι η ευρύτερη μέθοδος που εφαρμόζεται λόγω της αποτελεσματικότητας στην απομάκρυνση μεγάλου εύρους στερεών. Μέχρι τώρα η επίπλευση χρησιμοποιούνταν μόνο σε πειραματικό στάδιο για την επεξεργασία των αποβλήτων των ελαιοτριβείων. Η επίπλευση μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αφαίρεση της πολύ λεπτής φάσης ελαίου στα απόβλητα, αλλά η εφαρμογή παραμένει οριακή λόγω της χαμηλής αναλογίας δαπάνης/όφελος.

Ορισμένα ερευνητικά αποτελέσματα δείχνουν ότι είναι δυνατόν να αφαιρεθεί η λιγνίνη και πολυμερή της λιγνίνης από τα υγρά απόβλητα με διήθηση. Τα συστατικά αυτά μπορεί να διασπαστούν στη συνέχεια από κάποιο μύκητα που χρησιμοποιεί τη λιγνίνη ως θρεπτικό υπόστρωμα.

3.1.3 Καθίζηση

Η καθίζηση στηρίζεται στη μεγαλύτερη πυκνότητα των μορίων από αυτή του νερού για την απομάκρυνση τους από την υδατική φάση. Η διαδικασία μπορεί να είναι φυσική (κατακρήμνιση λόγω βαρύτητας) ή εξαναγκασμένη (σε φυγοκεντρικό διαχωριστή ή κυκλώνα). Μετά από την αφαίρεση των ογκωδών στερεών, τα υγρά απόβλητα ρέουν στις δεξαμενές καθίζησης, όπου η ταχύτητα ροής μειώνεται και τα αιωρούμενα υλικά βυθίζονται στον πυθμένα της δεξαμενής. Σε αυτό το στάδιο απομακρύνεται το 50% περίπου των διαλυμένων στερεών και το 35% του BOD₅.

Επίσης, τα συστατικά που επιπλέουν όπως το έλαιο συλλέγονται από την επιφάνεια των δεξαμενών. Το υλικό που καθιζάνει (ιλύς) συλλέγεται σε μια χοάνη και οδηγείται για περαιτέρω επεξεργασία. Μερικές φορές χρησιμοποιείται ασβέστης για τον έλεγχο των ανεπιθύμητων οσμών.

Από μελέτη που έχει γίνει φάνηκε ότι ο χρόνος που απαιτείται για να σταθεροποιηθεί η συγκέντρωση των TSS είναι ίσος με 5 ημέρες. Είναι, λοιπόν, σημαντικό να γνωρίζουμε ότι απαιτείται η κατασκευή μεγάλων δεξαμενών, ώστε να είναι εφικτή η επίτευξη του χρόνου παραμονής των 5 ημερών.

3.1.4 Απολίπωση

Πριν την επεξεργασία των υγρών αποβλήτων στο σύστημα βιολογικού καθαρισμού, θα πρέπει πρώτα να απομακρυνθεί η λιπαρή φάση με τη χρήση παγίδας λιπών, δεδομένου ότι εμποδίζουν την ομαλή λειτουργία των βιολογικών εγκαταστάσεων επεξεργασίας υγρών αποβλήτων. Παράγοντας αποφασιστικής σημασίας για την επιλογή του κατάλληλου συστήματος απολίπωσης είναι το μέγεθος των ελαιοσταγονιδίων. Όσο μεγαλύτερα είναι τα σταγονίδια, τόσο μεγαλύτερη είναι η τάση τους να σχηματίσουν ένα φιλμ ελαίου στην επιφάνεια του νερού, για την απομάκρυνση του οποίου χρησιμοποιούνται ειδικές συσκευές, οι απολιπωτές. Οι συσκευές αυτές είναι μάντες ή δίσκοι από χάλυβα ή πλαστικό που βυθίζονται συνεχώς στα υγρά απόβλητα. Το έλαιο προσκολλάται στην υδρόφιλη φάση και στην συνέχεια απομακρύνεται από την επιφάνεια. Στην περίπτωση που τα σταγονίδια του ελαίου είναι πολύ μικρά ή η συγκέντρωση του ελαίου είναι χαμηλή, χρησιμοποιούνται οι φυγοκεντρικοί διαχωριστές ή διαχωριστές βαρύτητας.

3.2 Βιολογική επεξεργασία

3.2.1 Λίμνες εξάτμισης

Οι λίμνες εξάτμισης είναι από τις παλαιότερες μεθόδους για την επεξεργασία των υγρών αποβλήτων. Αποτελεί ικανοποιητική τεχνική για την επεξεργασία υγρών αποβλήτων με μικρό ρυπαντικό φορτίο. Οι βιολογικές μέθοδοι επεξεργασίας βασίζονται στην δράση μικροοργανισμών που αποικοδομούν τα οργανικά συστατικά των αποβλήτων σε απλούστερα, αβλαβή και ενεργειακά σταθερότερα προϊόντα. Το κύριο μειονέκτημα των λιμνών εξάτμισης είναι οι μεγάλες επιφάνειες που απαιτούνται και η μεγάλη περίοδος επεξεργασίας που διαρκεί περισσότερο από 60

ημέρες. Σήμερα οι λίμνες εξάτμισης χρησιμοποιούνται για αποθήκευση και εξάτμιση του ύδατος, ενώ παράλληλα έχουμε και διαχωρισμό των στερεών από την υγρή φάση με καθίζηση. Το μέγιστο ποσοστό εξάτμισης μπορεί να φτάσει σε τιμές 1m³ ανά 1m² κατά την διάρκεια ενός μήνα. Μετά την εξάτμιση των υγρών αποβλήτων, τα στερεά που απομένουν χρησιμοποιούνται ως λίπασμα. Οι λίμνες εξάτμισης είναι απλές εφαρμογές, χαμηλού κόστους, αλλά υπάρχει ο κίνδυνος ρύπανσης του υπογείου υδροφόρου ορίζοντα εάν η μόνωση της λεκάνης δεν είναι σωστή ή εάν υπάρξει κάποια διαρροή. Κύριο μειονέκτημα της μεθόδου είναι η έντονη δυσοσμία που αναδύεται από τα υγρά απόβλητα, η οποία είναι αντιληπτή σε μεγάλη απόσταση. Ο ρυθμός εξάτμισης εξαρτάται από το κλίμα και μπορεί να διαρκέσει μερικές εβδομάδες. Στο τέλος της διαδικασίας παραμένει μια ελαιούχος και υγρή λάσπη.

3.2.2 Μέθοδος ενεργού ιλύος

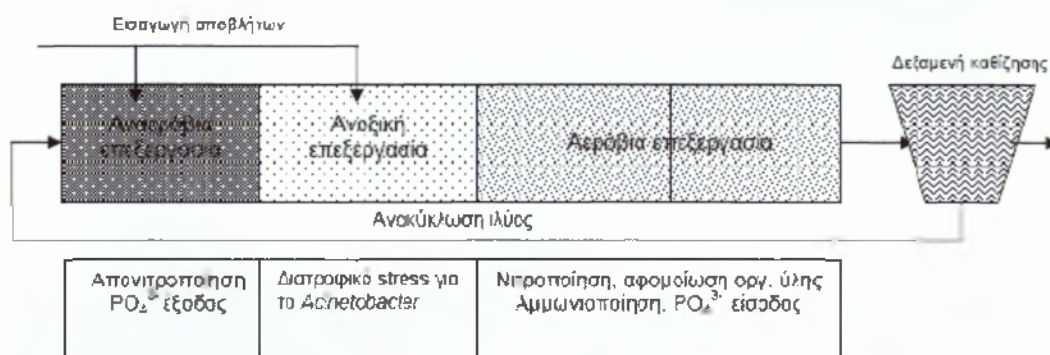
Οι πρώτες εγκαταστάσεις επεξεργασίας υγρών αποβλήτων δημιουργήθηκαν στις αρχές της δεκαετίας του 1930. Κύριος σκοπός τότε ήταν η απομάκρυνση των μη διαλυτών στερεών (π.χ άμμος, περιτώματα). Τα διαλυμένα συστατικά (οργανικές ενώσεις, άζωτο και φώσφορος) απορρίπτονταν στα ποτάμια. Τα αποτελέσματα ήταν τοξικά και δημιούργησαν συνθήκες ευτροφισμού στους υδατικούς αποδέκτες. Η πρώτη βιολογική επεξεργασία υγρών αποβλήτων επικεντρώθηκε στην αποικοδόμηση των οργανικών πηγών άνθρακα.

Σήμερα, η κατάσταση έχει αλλάξει ριζικά και τα πρότυπα ποιότητας στις εγκαταστάσεις επεξεργασίας υγρών αποβλήτων είναι πολύ υψηλά. Η μέθοδος εστιάζεται στη βιολογική επεξεργασία των υγρών αποβλήτων, λόγω της χαμηλότερης λειτουργικής δαπάνης και της υψηλότερης αποδοτικότητας σε σύγκριση με τη χημική επεξεργασία. Η μέθοδος της ενεργούς ιλύος είναι η περισσότερο διαδεδομένη βιολογική επεξεργασία υγρών αποβλήτων στον κόσμο. Η βιομάζα αποτελείται από βακτήρια, που είναι υπεύθυνα για τη διαδικασία αποικοδόμησης και πρωτόζωα που τρώνε τα βακτήρια. Η διαδικασία αυτής της βιοκένωσης καλείται ενεργή υλής.

Η διαδικασία αποικοδόμησης οδηγεί στην παραγωγή υψηλών ποσοτήτων ιλύος, διοξειδίου του άνθρακα και νιτρικά ιόντα. Η ιλύς ανακυκλώνεται μερικώς στη δεξαμενή αερισμού και το πλεόνασμα θα πρέπει να υποβληθεί σε κάποια επεξεργασία

πριν διατεθεί για περαιτέρω χρήση.

Βελτιώσεις στην επεξεργασία των αποβλήτων οδήγησαν στην τροποποίηση της μεθόδου από μια δεξαμενή αερόβιας επεξεργασίας (Σχήμα 5) σε ένα συνδυασμό δεξαμενών που περιλαμβάνουν αερόβιες, ανοξικές και αναερόβιες συνθήκες, οι οποίες απομακρύνουν ανόργανα στοιχεία όπως το άζωτο και ο φώσφορος.



Σχήμα 5: Διάγραμμα ροής με μερικές σημαντικές λειτουργίες στην επεξεργασία των υγρών αποβλήτων.

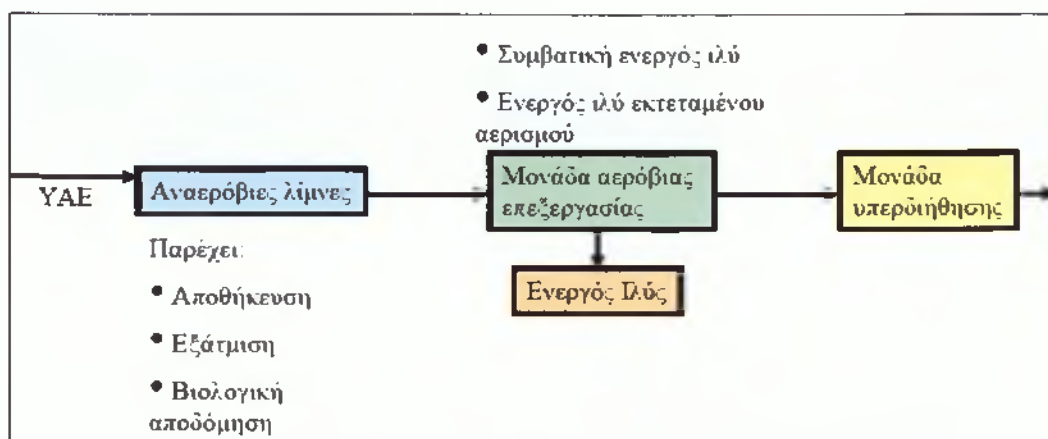
Πηγή: ICAP

3.2.3 Αναερόβια επεξεργασία

Η αναερόβια επεξεργασία αποτελεί κατάλληλη μέθοδο για την απομάκρυνση του οργανικού φορτίου από ιδιαίτερα μολυσμένα υγρά απόβλητα (Σχήμα 6). Πραγματοποιείται από βακτήρια που δεν χρειάζονται οξυγόνο για την αποικοδόμηση των οργανικών ενώσεων από τα υγρά απόβλητα. Η αναερόβια επεξεργασία γίνεται όμως με βραδύτερο ρυθμό, επειδή αυτοί οι μικροοργανισμοί έχουν χαμηλότερη μεταβολική δραστηριότητα αποικοδόμησης από ότι οι αερόβιοι, με αποτέλεσμα η αναερόβια επεξεργασία να είναι περισσότερη ευαίσθητη από την αερόβια μέθοδο. Η αναερόβια επεξεργασία των αποβλήτων εφαρμόζεται όλο και περισσότερο επειδή επιτρέπει την ανάκτηση σημαντικής ποσότητας μεθανίου για χρήση ως πηγή ενέργειας. Επιπλέον, κατά την αναερόβια επεξεργασία παράγονται σημαντικά μικρότερες ποσότητες ιλύος. Τα υγρά απόβλητα των ελαιουργείων είναι κατάλληλα

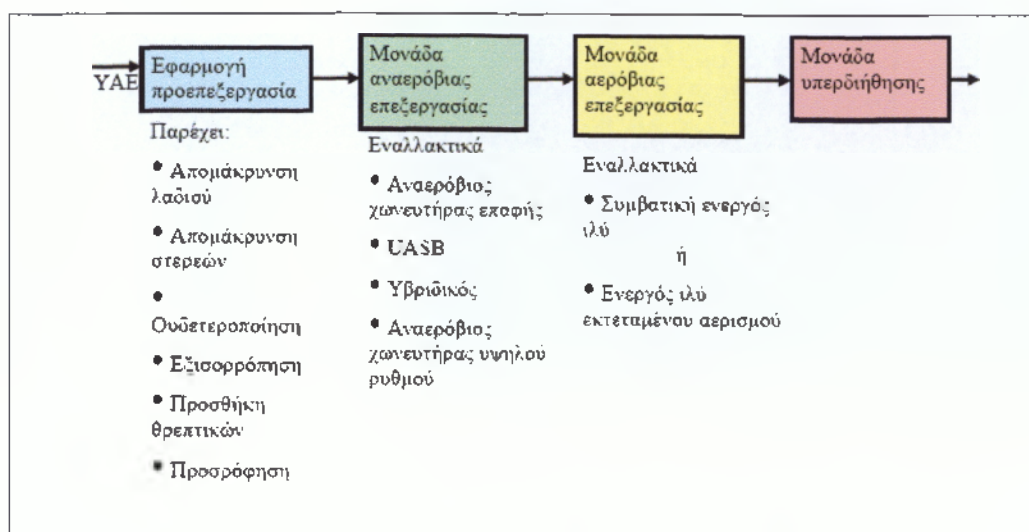
για αναερόβια επεξεργασία, καθώς το ρυπαντικό φορτίο αποτελείται από οργανικές και διαλυτές ενώσεις, όπως σάκχαρα, πηκτίνη, κ.λ.π. Όμως η παραγωγή μεθανίου συχνά παρεμποδίζεται στη βιολογική επεξεργασία των υγρών αποβλήτων ελαιουργείων. Οι υψηλές συγκεντρώσεις COD και BOD₅, η έλλειψη αζώτου και φωσφόρου, η παρουσία πολυφαινολών και λιπαρών οξέων στα υγρά απόβλητα προκαλούν αστάθεια στο μεταβολισμό των μικροοργανισμών και συμβάλλουν στη συσσώρευση πτητικών λιπαρών οξέων. Εάν το οργανικό και ανόργανο φορτίο των αποβλήτων δεν είναι υψηλό, είναι δυνατόν η επεξεργασία να γίνει σε εγκαταστάσεις αστικών λυμάτων.

Πρόσφατα έχουν γίνει πολλές προσπάθειες για αναερόβια χώνευση ΥΑΕ τα οποία έχουν υποστεί προεπεξεργασία με φυσικές, χημικές ή βιολογικές μεθόδους, ή μετά από αραίωση και χημική ρύθμιση (Σχήμα 7).



Σχήμα 6: Αναερόβιο σύστημα εξατμισοδιαπνοής + Αερόβια μονάδα + Μемβράνες

Πηγή: ICAP



Σχήμα 7: Αναερόβιο σύστημα υψηλού ρυθμού + Αερόβια μονάδα + Μεμβράνες

Πηγή: ICAP

Στον πίνακα 6 αναφέρονται συνοπτικά συστήματα που έχουν χρησιμοποιηθεί στην αναερόβια χώνευση, και η απομάκρυνση COD που επιτυγχάνεται σε καθένα από αυτά.

Πίνακας 6: Συστήματα αναερόβιας χώνευσης

Είδος αναερόβιου αντιδραστήρα	Οργανική φόρτιση	% απομάκρυνση COD	Πηγή
Διαλείποντος έργου	-	85.4 – 93.4 %	Ergüder et al., 2000
UASB	12 – 18 kg m ⁻³ d ⁻¹	70 – 75 %	Beccari et al., 1996
Φίλτρο ανοδικής ροής	20 - 60 g L ⁻¹	70 – 80 %	Marques et al., 1998
Υβριδικός	24 kg m ⁻³ d ⁻¹	61,7 %	Tsonis and Grigoropoulos, 1993
Λίμνες εξατμισοδιαπνοής	-	30 – 80 %	Rozzi et al., 1986
ABR	-	90 – 95 %	Uyanik, 2001
CSTR	88 g L ⁻¹	60 – 70 %	Gelegenis et al., 2007
ανοδικής ροής – σταθερής κλίνης σε σειρά	2,8 – 12,7 g L ⁻¹ d ⁻¹	75 – 85 % 15 – 20 %	Dalis et al., 1996

Πηγή: ICAP

3.3 Φυσικοχημική επεξεργασία

Η αποτελεσματική επεξεργασία των υγρών αποβλήτων ελαιοτριβείων περιλαμβάνει την κατάλληλη προ-επεξεργασία με μεθόδους όπως η διήθηση, η συσσωμάτωση και το φιλτράρισμα. Με την επιλογή του καλύτερου χημικού παράγοντα για συσσωμάτωση είναι δυνατό να αποβληθεί σημαντικό ποσοστό κολλοειδών σωματιδίων από τα υγρά απόβλητα, τα οποία θα αφαιρεθούν στη συνέχεια με ένα φίλτρο άμμου. Το τελικό στάδιο περιλαμβάνει διήθηση μέσω μεμβρανών που εξασφαλίζει συνολική μείωση του οργανικού φορτίου κατά 95%. Η μέθοδος αυτή βρίσκεται σε πειραματικό στάδιο και θα μπορούσε να αποτελέσει μια μελλοντική λύση.

3.3.1 Διαχωρισμός με μεμβράνες

Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται για την απομάκρυνση αιωρούμενων, κολλοειδών και διαλυμένων ουσιών από τα υγρά απόβλητα. Χρησιμοποιείται μια ημιπερατή ή πορώδης μεμβράνη, η οποία λειτουργεί σαν φυσικό φράγμα μέσω του οποίου οι ουσίες είτε περνούν είτε παρακρατούνται ανάλογα με το μέγεθος τους. Η δομή και τα χαρακτηριστικά της μεμβράνης καθορίζουν την φύση του διαχωρισμού. Κοινό χαρακτηριστικό όλων των διαδικασιών διήθησης με μεμβράνες είναι η εφαρμογή πίεσης, η οποία αναγκάζει το διάλυμα να περάσει μέσω της πορώδους μεμβράνης και να επιτευχθεί εκλεκτικός διαχωρισμός. Η διαπερατότητα εξαρτάται από το μέγεθος των μορίων και των πόρων των μεμβρανών (Πίνακας 7).

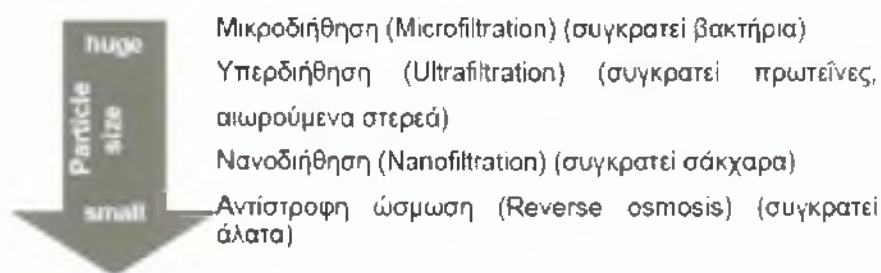
Τα συστήματα διαχωρισμού με μεμβράνες μπορεί να διαχωρίσουν σε:

- Στερεά από αέρια
- Στερεά από υγρά
- Αέρια από αέρια
- Αέρια από υγρά

- Υγρά από υγρά
- Διαλυμένα ή κολλοειδή υλικά από υγρά

Η τεχνολογία των μεμβρανών χρησιμοποιείται για την συγκέντρωση, τον καθαρισμό και την κλασματοποίηση και είναι αποτελεσματική για την ανάκτηση και επαναχρησιμοποίηση των πρώτων υλών, προϊόντων και νερού. Εφαρμόζεται για τη συγκέντρωση των υγρών στη βιομηχανία επεξεργασίας τροφίμων.

Γενικά ο διαχωρισμός με μεμβράνες διακρίνεται ανάλογα με το μέγεθος των πόρων σε:



Πριν το διαχωρισμό με μεμβράνες είναι απαραίτητο ένα στάδιο προ-φιλτραρίσματος ώστε να αφαιρεθούν τα μεγάλα αιωρούμενα στερεά.

Έχει υποστηριχτεί ότι η τεχνολογία των μεμβρανών επιτρέπει το διαχωρισμό ουσιών υψηλής προστιθέμενης αξίας από τα υγρά απόβλητα των ελαιοτριβείων, αλλά μέχρι σήμερα δεν υπάρχει καμιά μονάδα που να αξιοποιεί τα υγρά απόβλητα προς την κατεύθυνση αυτή. Ο διαχωρισμός με μεμβράνες δεν είναι κατάλληλος για υγρά απόβλητα υψηλού ρυπαντικού φορτίου από την παραγωγή ελαιολάδου, γιατί δημιουργούν προβλήματα στην ομαλή λειτουργία των μεμβρανών λόγω φραξίματος των πόρων και φαινομένων συσσωμάτωσης και προσρόφησης, γεγονός που συμβάλλει στην δημιουργία ενός στρώματος γλοιώδους υφής στην επιφάνεια των μεμβρανών.

Τα λιπαρά οξέα, που βρίσκονται στα υγρά απόβλητα των ελαιοτριβείων, μπορούν επίσης να μειώσουν την απόδοση του συστήματος των μεμβρανών. Τα λιπαρά οξέα μπορούν να φράξουν τους πόρους και να μειώσουν την ροή διαμέσου των μεμβρανών. Η τεχνολογία των μεμβρανών είναι αποτελεσματική στην επεξεργασία των υγρών αποβλήτων ελαιουργείων μόνο όταν το υψηλό ρυπαντικό φορτίο έχει μειωθεί προηγουμένως με άλλες μηχανικές ή βιολογικές μεθόδους. Η

τεχνολογία αυτή είναι υψηλού κόστους για την επεξεργασία των υγρών αποβλήτων των ελαιουργείων.

Ένα αποτελεσματικό σύστημα διήθησης που χρησιμοποιεί μεμβράνη είναι η νανοδιήθηση. Η νανοδιήθηση είναι μια μέθοδος φιλτραρίσματος που χρησιμοποιεί μεμβράνες για να διαχωρίσει διαφορετικά ρευστά ή ιόντα. Δεν είναι τόσο αποτελεσματική μέθοδος όσο η αντίστροφη όσμωση, αλλά απαιτεί λιγότερη ενέργεια για να εκτελέσει τον διαχωρισμό. Η νανοδιήθηση είναι αποτελεσματική για το διαχωρισμό σακχάρων, διασθενών αλάτων, βακτηρίων, πρωτεϊνών, σωματιδίων, χρωστικών ουσιών και άλλων συστατικών που έχουν μοριακό βάρος μεγαλύτερο από 1000 daltons. Η νανοδιήθηση και η αντίστροφη όσμωση επηρεάζονται από το φορτίο των προς επεξεργασία σωματιδίων. Έτσι σωματίδια με μεγαλύτερο φορτίο είναι πιθανότερο να απορριφθούν. Η μέθοδος της διήθησης δεν είναι αποτελεσματική για οργανικές ουσίες μικρού μοριακού βάρους, όπως η μεθανόλη.

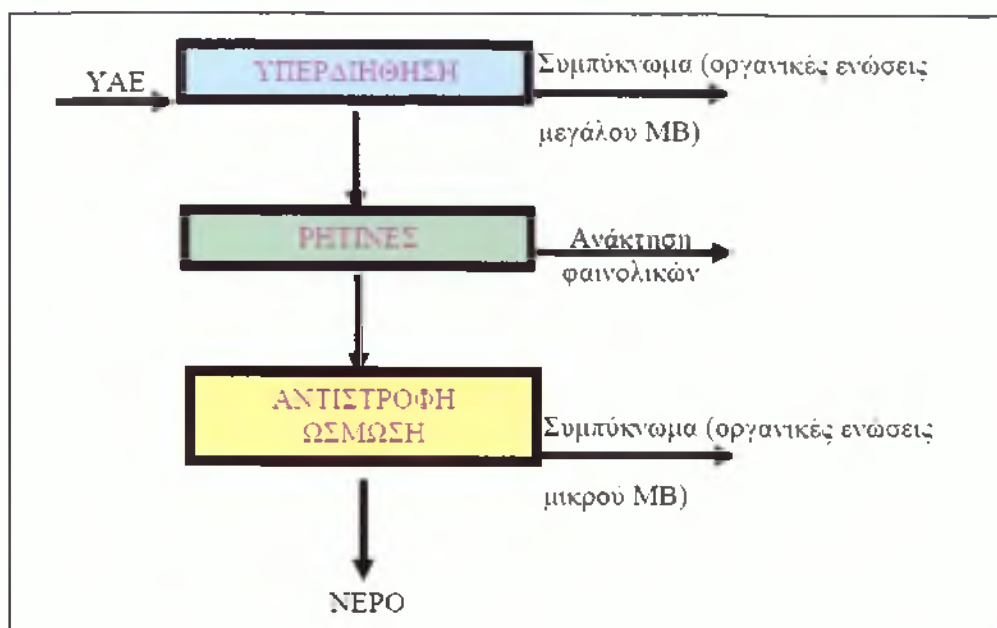
Πίνακας 7: Παροχή και διαπερατές παράμετροι

Συστατικό	Είσοδος	Έξοδος	Απόρριψη [%]
Βακτήρια [No/mL]	108	0	100
Αιωρούμενα στερεά [mg/L]	1.090	0	100
COD [mg/L]	8.950	705	92
BOD ₅ [mg/L]	5.970	500	92
Έλαιο/λίπος [mg/L]	150	0	100
Διαλυτά στερεά [mg/L]	150	0	100

Συνδυασμός συστήματος νανοδιήθησης με εξατμιστή <<κύματος>> μειώνει τον όγκο των υγρών αποβλήτων κατά 75%. Η υγρή φάση που εξέρχεται από το σύστημα επαναχρησιμοποιείται στις εγκαταστάσεις επεξεργασίας για να μειώσει τη δαπάνη του χρησιμοποιούμενου ύδατος. Μερικές πειραματικές εγκαταστάσεις διαχωρίζουν τα λιπαρά οξέα από τα υγρά απόβλητα με υπερδιήθηση. Το σύστημα ανακτά περίπου 900 kg λιπαρά οξέα/ημέρα με δαπάνη περίπου 1.13 US\$/kg ανακτημένου προϊόντος.

Οι Canera et al. (1988) εφάρμοσαν μια ολοκληρωμένη διεργασία διαχείρισης ΥΑΕ με τη χρήση μεμβρανών (Πίνακας 8). Η διεργασία αποτελείται από

μια σειρά βημάτων τα οποία φαίνονται σχηματικά παρακάτω.



Σχήμα 8: Ολοκληρωμένη διεργασία διαχείρισης ΥΑΕ με τη χρήση μεμβρανών.

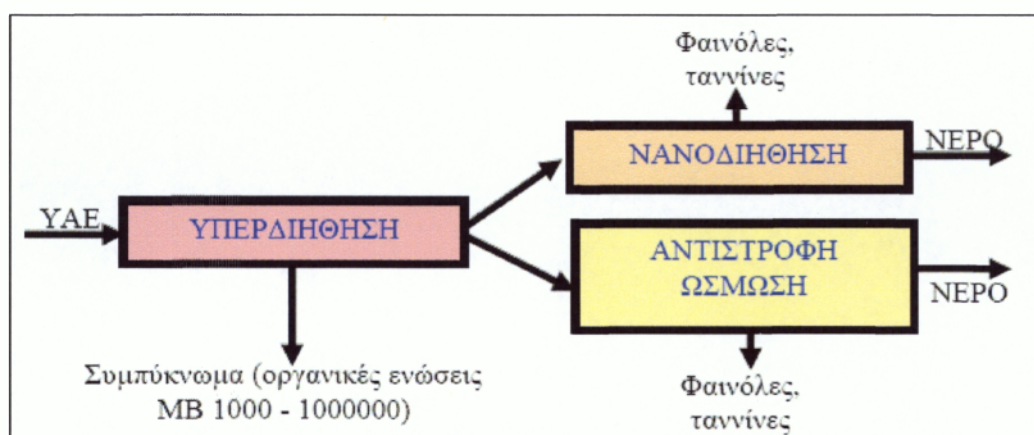
Πηγή: Canepa et al, 1988

Η προτεινόμενη ολοκληρωμένη προστασία με μεμβράνες, χωρίς την προσθήκη κάποιου χημικού ή θερμικής ενέργειας, επιτρέπει την διαχείριση ΥΑΕ, αποκτώντας περίπου 70% φρέσκο νερό με καλά χαρακτηριστικά τόσο για ανακύκλωση όσο και για άρδευση. Το συμπύκνωμα, 30% του αρχικού όγκου, περιέχει όλη την οργανική ύλη και είναι χρήσιμο για εκχύλιση λαδιού και καύση για ανάκτηση ενέργειας.

Πίνακας 8: Μείωση οργανικής φόρτισης κατά την εφαρμογή της διεργασίας

Οργανική φόρτιση (COD, g L)	Υπερδιήθηση	Αντίστροφη ώσμωση	Πηγή
16,5	63 %	93 %	Canepa et al., 1988

Λίγα χρόνια αργότερα οι (Paraskeva et al. 2006) πρότειναν επίσης μια ολοκληρωμένη μέθοδο διεργασίας με τη χρήση μεμβρανών (Πίνακας 9). Σχηματική αναπαράσταση της διεργασίας φαίνεται παρακάτω.



Σχήμα 9: Ολοκληρωμένη διεργασία διαχείρισης ΥΑΕ με τη χρήση μεμβρανών.

Σύμφωνα με τις παραπάνω μελέτες προκύπτει ότι η επεξεργασία των ΥΑΕ με την χρήση μεμβρανών εξασφαλίζει ασφαλής διάθεση του τελικού προϊόντος στο περιβάλλον. Το τελικό προϊόν μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για άρδευση ή να ανακυκλωθεί και να χρησιμοποιηθεί στο ελαιοτριβείο για την κάλυψη κάποιων αναγκών. Επιπλέον, η ανάμειξη των στερεών, που προκύπτουν στα διάφορα στάδια της διεργασίας, με άλλα υλικά μπορεί να οδηγήσει στην χρήση τους σαν εδαφοβελτιωτικό. Βασικό μειονέκτημα της διεργασίας αποτελεί το γεγονός ότι είναι

απαραίτητη η υπερδιήθηση για την περαιτέρω επεξεργασία του αποβλήτου, κάτι που αυξάνει το κόστος της διεργασίας.

Πίνακας 9: Μείωση οργανικής φόρτισης κατά την εφαρμογή της διεργασίας

Οργανική φόρτιση (COD. g/L)	Υπερδιήθηση	Νανοδιήθηση	Αντίστροφη ώσμωση	Πηγή
16.5	66 %	97 %	98 %	Paraskeva et al., 2006

3.3.2 Αποτέφρωση

Η αποτέφρωση είναι η καταστροφή του οργανικού περιεχομένου των αποβλήτων παρουσία αέρα σε υψηλή θερμοκρασία, που συνοδεύεται από πλήρη εξάτμιση του ύδατος. Η επεξεργασία αυτή είναι αποτελεσματική για τα υγρά απόβλητα των ελαιουργείων λόγω της υψηλής περιεκτικότητας τους σε οργανική ουσία. Όσο υψηλότερο είναι το οργανικό περιεχόμενο των υγρών αποβλήτων, τόσο αποτελεσματικότερη είναι η τεχνολογία αποτέφρωσης σε σύγκριση με τη μηχανική-βιολογική επεξεργασία. Ο φούρνος ρευστοποιημένης κλίνης ή οι θάλαμοι στατικής αποτέφρωσης χρησιμοποιούνται γενικά για αποτέφρωση των υγρών αποβλήτων, ενώ οι θάλαμοι αποτέφρωσης με περιστροφικούς σωλήνες χρησιμοποιούνται για συνδυασμένη αποτέφρωση στερεών και υγρών αποβλήτων.

Τα υγρά απόβλητα ψεκάζονται στο θάλαμο αποτέφρωσης υπό μορφή λεπτών σταγονιδίων μέσω ειδικών ακροφυσίων, επιτυγχάνοντας έτσι την καλύτερη ανάμειξη με τον θερμό αέρα. Η θερμοκρασία αποτέφρωσης κυμαίνεται από 650 βαθμούς C μέχρι 1600 περίπου. Το ιξώδες των υγρών αποβλήτων είναι εξαιρετικής σημασίας, επειδή ενεργεί ως υπόστρωμα και θα πρέπει να είναι μικρότερο από 10000 SSU (SAYBOLT UNIVERSAL SECONDS). Ως μέτρο σύγκρισης αναφέρουμε ότι ιξώδες

10000 SSU αντιστοιχεί στο ιξώδες του μελιού, ενώ τα φυτικά έλαια έχουν ιξώδες 200 SSU περίπου.

Όλοι οι τύποι αποτεφρωτήρων μπορεί να λειτουργήσουν σε καθεστώς πυρόλυσης και μειωμένου οξυγόνου. Το κυριότερο πρόβλημα είναι η σχηματιζόμενη τέφρα και τα καυσαέρια, η διαχείριση των οποίων είναι δαπανηρή.

3.3.3 Εξάτμιση και απόσταξη

Αυτές οι μέθοδοι επεξεργασίας συμπυκνώνουν το οργανικό και ανόργανο περιεχόμενο των υγρών αποβλήτων ελαιουργείων καθώς επίσης και τις μη πτητικές διαλυμένες ουσίες με εξάτμιση. Η ενέργεια για την εξάτμιση προέρχεται από θερμότητα καύσης ή από φυσική πηγή. Το μειονέκτημα αυτών των διαδικασιών σχετίζεται με την επεξεργασία και την διάθεση των προϊόντων που προκύπτουν, όπως η διάθεση των ημιστερεών υπολειμμάτων. Τα υπολείμματα αυτά μπορεί να χρησιμοποιηθούν ως ζωοτροφή, αλλά η χρήση τους είναι περιορισμένη λόγω της πικρής γεύσης και της υψηλής περιεκτικότητας σε κάλιο.

Είναι γνωστό ότι τα στερεά υπολείμματα έχουν υψηλό ενεργειακό περιεχόμενο που χρησιμοποιείται συχνά για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Το νερό που εξατμίζεται μπορεί να συμπυκνωθεί και χρησιμοποιείται στη γραμμή επεξεργασίας της μεταποιητικής μονάδας. Ο συμπυκνωμένος ατμός από την έξοδο της τουρμπίνας μεταφέρεται στο λέβητα και χρησιμοποιείται ως κινητήριος δύναμη για τις μηχανές. Μετά την απομάκρυνση του νερού, το στερεό υπόλειμμα μπορεί να αποτεφρωθεί και να συμβάλλει στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ή το συμπύκνωμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως λίπασμα. Η αποδοτικότητα της εξάτμισης υπολογίζεται στο 50% των ολικών διαλυμένων στερεών.

Η εξάτμιση μπορεί να γίνει με φυσικό τρόπο αλλά και υπό κενό. Η εξάτμιση υπό κενό είναι μια άλλη εναλλακτική μέθοδος διάθεσης των ΥΑΕ. Μια μελέτη που δημοσιεύτηκε αναφέρει ότι κενό των 5 kPa επιτρέπει την εξάτμιση του αποβλήτου σε χαμηλές θερμοκρασίες, όπως 38 βαθμούς κελσίου. Στον εξατμιστήρα δημιουργούνται δύο ρεύματα: ένα που παράγει συνεχώς απόσταγμα και ένα που παράγει κατά διαστήματα συμπύκνωμα, το οποίο εκφορτίζεται αυτόματα. Το απόβλητο ουδετεροποιείται με NaOH κατά τη διάρκεια της απόσταξης. Ο όγκος του

αποσταγμένου νερού φτάνει το 90% του αποβλήτου που εισάγεται. Το απόσταγμα είναι ένα άχρωμο υγρό, αλλά είχε COD ίσο με 3000-4000 mg/L, το οποίο απαιτεί περαιτέρω επεξεργασία. Η βιολογική οξειδωση του αποστάγματος απαιτεί προηγούμενη ρύθμιση του pH και διόρθωση του λόγου C:N:P. Το επεξεργασμένο νερό που προκύπτει συμφωνεί με τους κανονισμούς που αφορούν τα απόβλητα. Το συμπύκνωμα μπορεί να αναμιχθεί με τα στερεά υπολείμματα των ελαιουργείων. Αυτό το μίγμα μπορεί είτε να διυλιστεί ξανά, για την παραπέρα παραγωγή ελαιολάδου, και να καεί είτε να χρησιμοποιηθεί για διάφορους σκοπούς όπως ζωοτροφή ή λίπασμα, καθώς περιέχει 14% πρωτεΐνες και 5% κάλιο.

Η φυσική εξάτμιση είναι μια μέθοδος που απαιτεί μεγάλο χρόνο αποθήκευσης των αποβλήτων, ο οποίος εξαρτάται από τις κλιματικές συνθήκες της κάθε περιοχής. Για 2 τόνους επεξεργασμένης ελιάς απαιτείται δεξαμενή όγκου 1 κ.μ για φύλαξη και φυσική εξάτμιση στο Izmir της Τουρκίας. Τα κύρια μειονεκτήματα της φυσικής είναι η ενόχληση από την σκίπα και την οσμή, καθώς και η ενδεχόμενη μόλυνση των υπογείων νερών, εάν ο βυθός της δεξαμενής δεν έχει επενδυθεί κατάλληλα ώστε να αποτρέπει τη διείσδυση. Η εναπόθεση σε δεξαμενές δεν είναι η προτιμώμενη μέθοδος στα εδάφη της Ισπανίας. Σε μελέτη που έγινε στην Πορτογαλία, επιμέρους δεξαμενές εξάτμισης κενού, που είχαν κλίση 30 μοίρες, συνδέονταν με την κύρια δεξαμενή για να επιτυγχάνεται διαχωρισμός στερεής και υγρής φάσης. Η υγρή φάση εξατμιζόταν, ενώ τα στερεά παρέμεναν στις επιμέρους δεξαμενές και απομακρύνονταν για να χρησιμοποιηθούν σαν λίπασμα.

Η μέθοδος της απόσταξης εφαρμόζεται για ιδιαίτερα μολυσμένα υγρά απόβλητα ελαιοτριβείων ή αλατούχα απόβλητα από βιομηχανίες ψαριών ή κρέατος ή για την αναγέννηση ιοντο-ανταλλακτικών ρητινών. Το συμπυκνωμένο στερεό υλικό που προκύπτει από την εξάτμιση μπορεί να καεί και να παρέχει θερμική ενέργεια στις εγκαταστάσεις του εργοστασίου. Όμως η καύση απαιτεί περαιτέρω επεξεργασία των αερίων που δημιουργούνται. Ένα επιπλέον πρόβλημα είναι το συμπύκνωμα από την απόσταξη το οποίο δεν είναι από καθαρό νερό και περιέχει κλάσματα πτητικών λιπαρών οξέων και αλκοολών. Αυτές οι ενώσεις είναι υπεύθυνες για τις υψηλές τιμές COD και απαιτείται πρόσθετη επεξεργασία του συμπυκνώματος πριν από την διάθεση του.

3.3.4 Συσσωμάτωση

Η συσσωμάτωση αναφέρεται στη χημική αποσταθεροποίηση των κολλοειδών διασπορών εξαιτίας της προσθήκης κατάλληλων ηλεκτρολυτών, οι οποίοι μειώνουν το φορτίο των κολλοειδών σωματιδίων, με αποτέλεσμα να μειώνονται οι ηλεκτροστατικές απωστικές δυνάμεις και τα κολλοειδή σωματίδια να σχηματίζουν μεγαλύτερα συσσωματώματα τα οποία καθιζάνουν ως ίζημα.

Οι παράγοντες που βοηθούν την συσσωμάτωση είναι η βαθμίδα ταχύτητας, ο χρόνος και το pH. Ο χρόνος και η ταχύτητα αποτελούν σημαντικούς παράγοντες για την κροκίδωση συσσωμάτωση των σωματιδίων. Επιπλέον το pH είναι ένας σημαντικός παράγοντας στην απομάκρυνση των κολλοειδών. Συχνά είναι απαραίτητη η προσθήκη ενός χημικού αντιδραστηρίου που ονομάζεται κροκιδωτικό μέσο που προάγει τη συσσωμάτωση. Σε ορισμένες περιπτώσεις, για την επεξεργασία των αποβλήτων σφαγείων, οι διαλυτές κολλοειδείς ουσίες αφαιρούνται με συνδυασμό συσσωμάτωσης-κροκίδωσης.

Σε μελέτες που έχουν γίνει και αφορούσαν την χημική επεξεργασία ΥΑΕ έχουν χρησιμοποιηθεί διάφορα κροκιδωτικά, όπως χλωριούχος σίδηρος, χλωριούχο αργίλιο, θειικός δισθενής σίδηρος, υδροξείδιο ασβεστίου και συνδυασμός αυτών, παράλληλα με ανιονικούς πολυηλεκτρολύτες και θειικό οξύ. Για παράδειγμα, σε μελέτη η οποία αφορούσε χημική επεξεργασία με κροκίδωση παρατηρήθηκε μείωση στο ΧΑΟ και τα ολικά στερεά 50-90%.

Δυστυχώς αυτή η διαδικασία δεν είναι πολύ αποδοτική για την μείωση των ρύπων στο ΥΑΕ. Τα περισσότερα οργανικά συστατικά του αποβλήτου είναι δύσκολο να κατακρημνιστούν, όπως τα σάκχαρα ή τα πτητικά οξέα. Είναι κατάλληλο μόνο για την αφαίρεση των υπόλοιπων ανασταλμένων στερεών μετά από τη βιολογική επεξεργασία.

3.3.5 Καθίζηση

Η μέθοδος της καθίζησης χρησιμοποιείται για την απομάκρυνση των διαλυμένων ουσιών από τα απόβλητα, με την προσθήκη ενός χημικού που ευνοεί την

συσσωμάτωση των σωματιδίων, παρεμποδίζοντας τις ηλεκτροστατικές δυνάμεις που τα κρατούν χωριστά. Υπάρχουν τέσσερα βασικά στάδια στη διαδικασία: ρύθμιση pH, συσσωμάτωση, διαύγαση και διήθηση. Η καθίζηση είναι μέθοδος απομάκρυνσης του ρυπαντικού φορτίου από τα απόβλητα υπό τη μορφή στερεού ιζήματος. Το ίζημα εμφανίζεται μόνο όταν το διάλυμα είναι υπερκορεσμένο. Υπερκορεσμός σημαίνει ότι ένα διάλυμα περιέχει περισσότερες διαλυμένες ουσίες από εκείνες που θα μπορούσαν να βρίσκονται διαλυμένες. Η μέθοδος αυτή είναι πού χρήσιμη στην επεξεργασία των υγρών αποβλήτων, όπου μια χημική αντίδραση μπορεί να δημιουργήσει ένα στερεό ίζημα από το διάλυμα, το οποίο στη συνέχεια μπορεί να απομακρυνθεί με φιλτράρισμα, φυγοκέντριση ή να χωριστεί διαφορετικά από την υγρή φάση.

3.3.6 Οξείδωση/Αναγωγή και Αποτοξικοποίηση

Μια μεγάλη ποικιλία συστατικών των αποβλήτων, συμπεριλαμβανομένων τοξικών ουσιών, μπορεί να καταστραφεί ή να αποτοξινωθεί μέσω οξειδοαναγωγικών αντιδράσεων. Η χημική οξείδωση χρησιμοποιεί οξειδωτικά μέσα όπως το υπεροξείδιο του υδρογόνου ή το χλώριο για να μειωθεί το COD και BOD5 και για να απομακρυνθεί τόσο το οργανικό όσο και το οξειδούμενο ανόργανο ρυπαντικό φορτίο. Η διαδικασία οξείδωσης ενισχύεται όταν εφαρμόζονται τα οξειδωτικά μέσα σε συνδυασμό με υπεριώδη ακτινοβολία.

Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται σπάνια για την επεξεργασία των υγρών αποβλήτων ελαιολιπιωδών, λόγω των μεγάλων ποσοτήτων οξειδωτικών μέσων που χρειάζονται για την επεξεργασία του υψηλού οργανικού φορτίου των αποβλήτων. Μετά την οξείδωση, οι χημικές ουσίες παραμένουν στην υδατική φάση και είναι αδύνατο να επεξεργαστούν περαιτέρω βιολογικά.

3.3.7 Προσρόφηση

Η προσρόφηση είναι η φυσική σύνδεση αερίων ή διαλυμένων ουσιών στην επιφάνεια των στερεών, ειδικά σε πορώδη στερεά. Χρησιμοποιείτε κυρίως ενεργός

άνθρακας ως παράγοντας προσρόφησης. Η προσρόφηση εφαρμόζεται στις ακόλουθες περιπτώσεις επεξεργασίας υγρών αποβλήτων: εξάλειψη οσμών, χρώματος ή γεύσης, ανάκτηση διαλυτών, καθαρισμός υγρών αποβλήτων, απομάκρυνση τοξικών ουσιών από τα απόβλητα, όπως φυτοφάρμακα, φαινόλες κλπ.

3.3.8 Εξάτμιση-Υδρόλυση-Οξειδωση

Μια ομάδα ερευνητών συνεργάστηκε για την ανάπτυξη της διεργασίας Εξάτμιση-Υδρόλυση-Οξειδωση (ΕΗΟ) για την επεξεργασία των ΥΑΕ. Σύμφωνα με αυτή τη διεργασία αρχικά λαμβάνει χώρα ένα στάδιο προσυμπύκνωσης μέσω της εξάτμισης, ακολουθεί υδρόλυση μέσω ελεγχόμενης παροχής θερμότητας και στη συνέχεια οξείδωση με παροχή αερισμού. Η μέθοδος ΕΗΟ αποτελείται από διάφορα βήματα:

- Απομάκρυνση της λάσπης για παραγωγή λαδιού και παραγωγή καυσίμου.
- Απομάκρυνση όσο το δυνατόν περισσότερων λιπαρών οξέων που έχουν απομείνει με τη βοήθεια κεραμικής μεμβράνης υπερδιήθησης.
- Απομάκρυνση ουσιών με φυτοτοξικές επιπτώσεις για το περιβάλλον.
- Ανάκτηση υλικών που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή βιομηχανικών ελαίων ή ως καύσιμα.
- Συλλογή και μετακίνηση των ΥΑΕ, και περαιτέρω επεξεργασία του νερού που αποκτήθηκε, αν είναι αναγκαίο.

Η επένδυση κεφαλαίου μιας πιλοτικής μονάδας επεξεργασίας υγρών αποβλήτων ελαιοτριβείου από μια ελληνική περιφέρεια με μέση παραγωγή ελαιολάδου 1400 τόνους ανά έτος ήταν 14 εκατομμύρια ευρώ με ετήσιο λειτουργικό κόστος περίπου 1 εκατομμύριο ευρώ.

3.3.9 Ηλεκτρόλυση

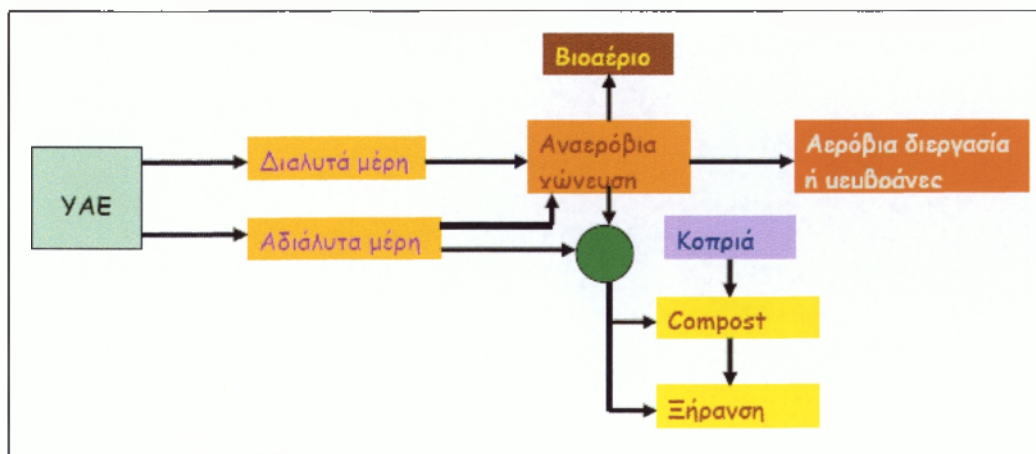
Η μέθοδος αυτή στηρίζεται στην *in situ* παραγωγή ισχυρών οξειδικών ριζών υδροξυλίου (OH), οι οποίες μπορούν να οξειδώσουν τα οργανικά προς διοξείδιο του άνθρακα και νερό σε ένα ηλεκτρολυτικό κελί όπου χρησιμοποιείται ένα ανοδικό

ηλεκτρόδιο Ti/Pt και ένα μεταλλικό καθοδικό ηλεκτρόδιο 304. Ένας μεγάλος αριθμός πειραμάτων πραγματοποιήθηκε σε batch αντιδραστήρα εργαστηριακής κλίμακας, όπου διερευνήθηκε η μείωση του ολικού χημικά απαιτούμενου οξυγόνου, του ολικού οργανικού άνθρακα, των πτητικών αιωρούμενων στερεών και των φαινολικών ενώσεων.

Η ηλεκτρόλυση των ΥΑΕ μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν ένα στάδιο προεπεξεργασίας ακολουθούμενο από χημική επεξεργασία ή κάποια άλλη μέθοδο οξείδωσης, η οποία θα χρησιμοποιηθεί για αποτοξικοποίηση και μεταλλοποίηση του αποβλήτου (Αρβανιτογιάννης, 2000).

3.4 Διαχείριση ΥΑΕ σε μεγάλη κλίμακα

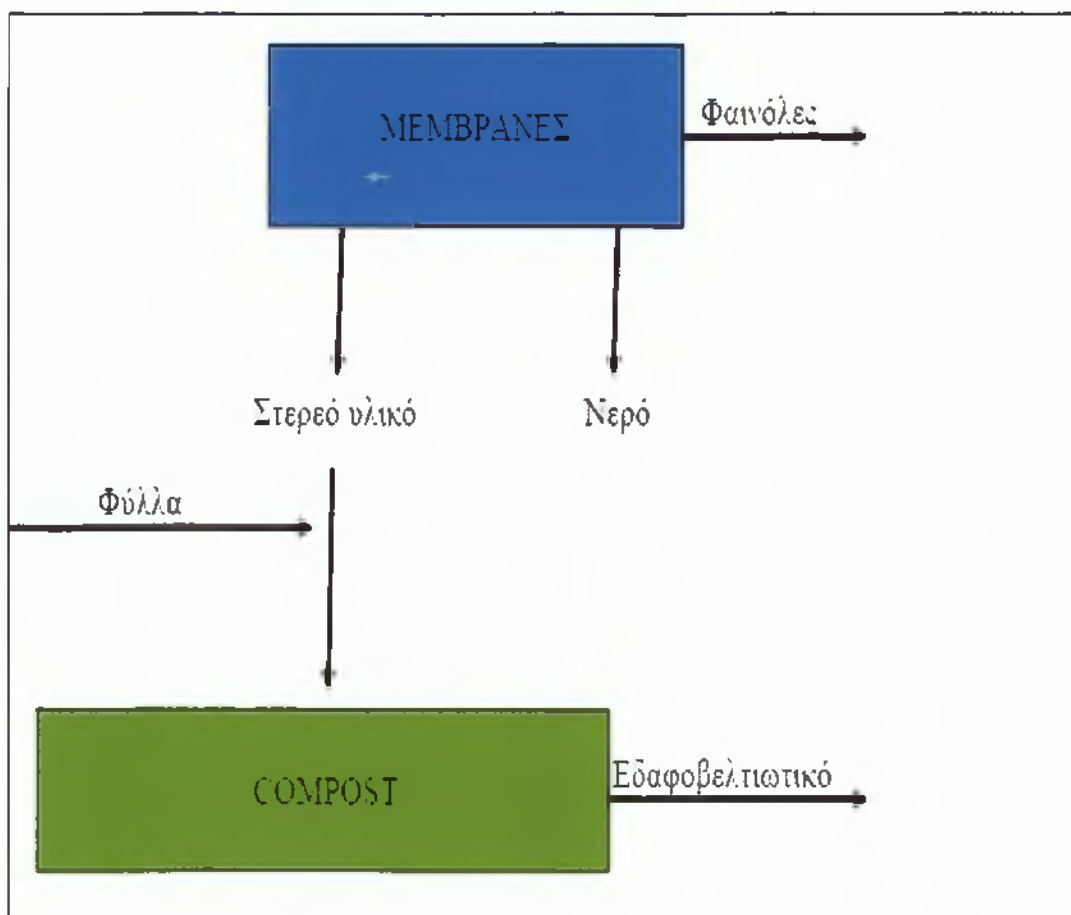
Όπως έχει ήδη αναφερθεί, τα ΥΑΕ είναι ένα από τα σημαντικότερα οικολογικά προβλήματα της Μεσογείου. Έως τώρα δεν υπήρχε καμία τεχνολογικά και οικονομικά κατάλληλη λύση για την επεξεργασία αποβλήτων από την παραγωγή ελαιολάδου. Η εταιρεία Aqua Tec 3w GmbH προσφέρει μια λύση της οποίας ο τεχνολογικός πυρήνας είναι μια πολυβάθμιδη αναερόβια βιολογική διαδικασία. Από τα οργανικά στοιχεία που εμπεριέχονται στα απόβλητα εξάγεται βιολογικό αέριο το οποίο με τη σειρά του μετατρέπεται σε ηλεκτρική και θερμική ενέργεια. Εκτός αυτού, από τα υπολείμματα εξάγονται υψηλής ποιότητας λίπασμα και άλλα στοιχεία αξίας. Το νερό από τα βιολογικά καθαρισμένα απόβλητα είναι χρήσιμο και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ύδρευση αγροτικών εκτάσεων.



Σχήμα 10: Τεχνολογία της AquaTecOLIVIA

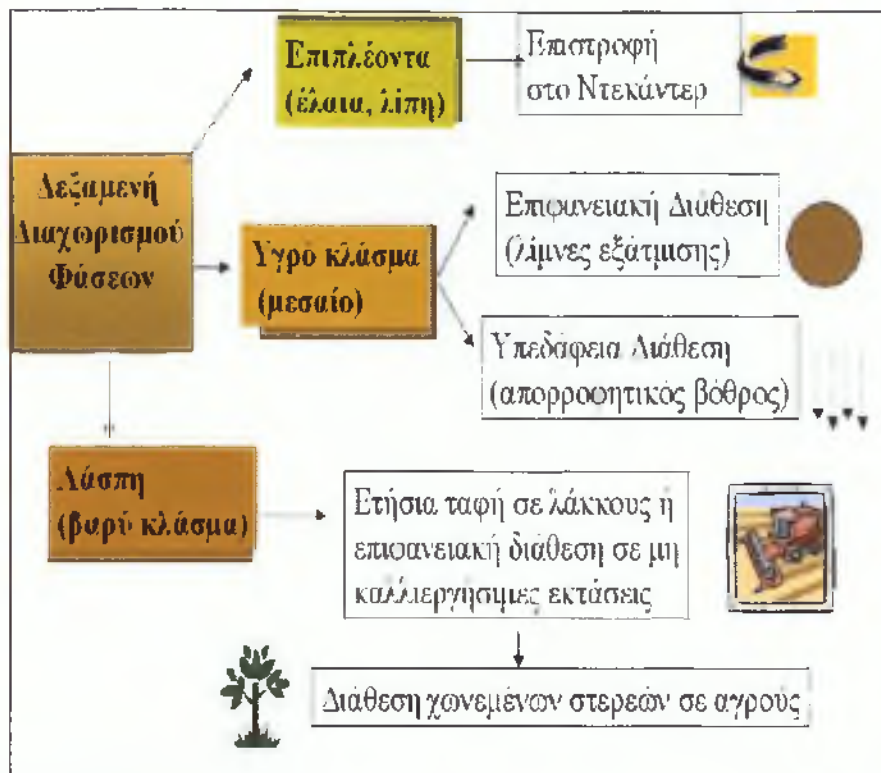
Η πρώτη εγκατάσταση με το σύστημα της Aqua TecOLIVIA στην Ελλάδα λειτουργεί στην Κρήτη από τη καλλιεργητική περίοδο 1999/2000. Η τεχνολογία της Aqua TecOLIVIA φαίνεται στο παρακάτω σχεδιάγραμμα.

Μια δεύτερη ολοκληρωμένη διεργασία διαχείρισης ΥΑΕ αναπτύχθηκε στα πλαίσια του προγράμματος Μίνος (ανάπτυξη διαδικασίας για την ολοκληρωμένη διαχείριση των αποβλήτων των ελαιοτριβείων με ανάκτηση φυσικών αντιοξειδωτικών και παραγωγή οργανικού λιπάσματος). Η αναπτυχθείσα τεχνολογία φαίνεται παρακάτω:



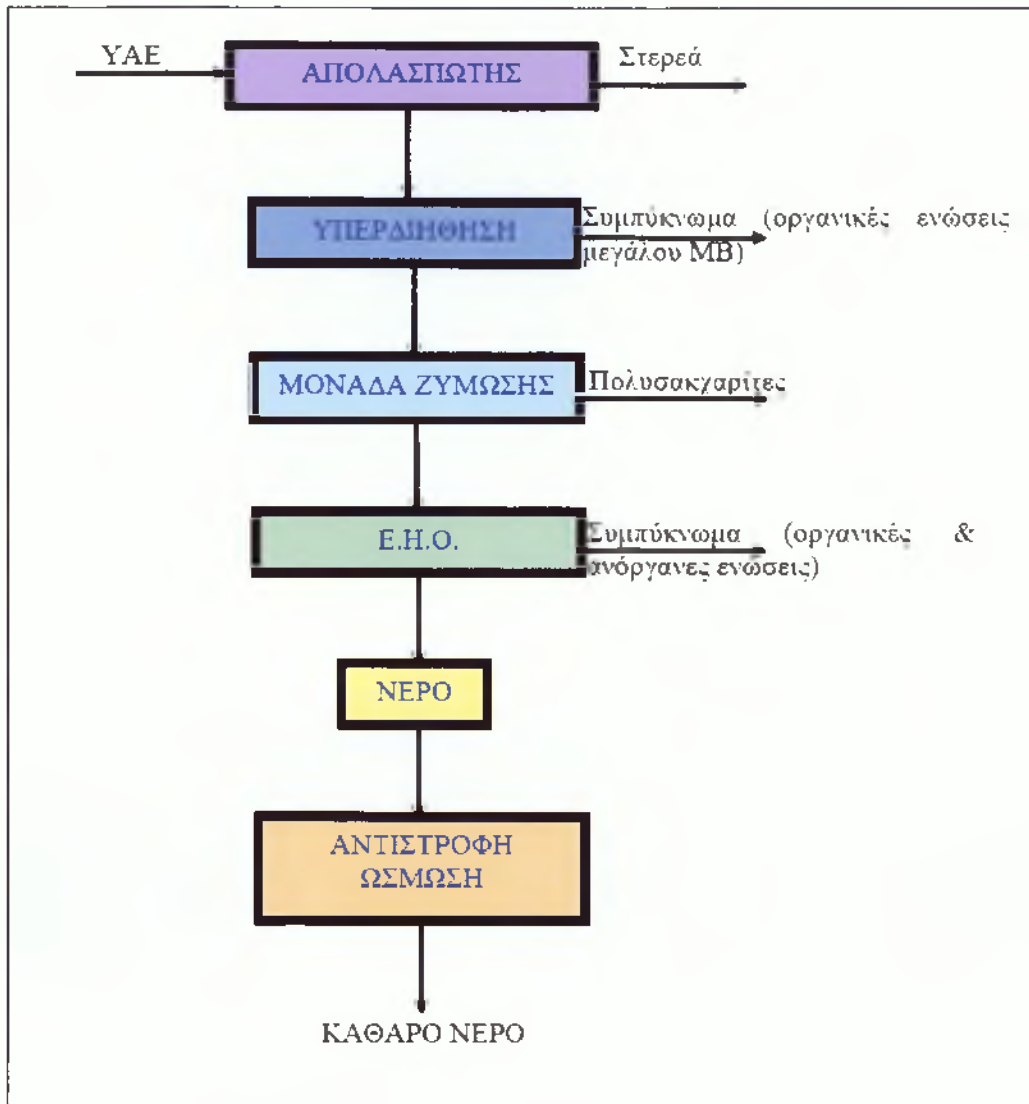
Σχήμα 11: Τεχνολογία MINOS

Άλλα συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης φαίνονται παρακάτω, τα οποία είναι συστήματα που έχουν προταθεί από ειδικούς και για τα ελαιοτριβεία της Κεφαλονιάς, όπως το σύστημα της περιφέρειας Βορείου Αιγαίου:



Εικόνα 5: Συστήματα διαχείρισης αποβλήτων ελαιουργείων σε ελαιουργεία της Περιφέρειας Βορείου Αιγαίου

Αυτό το σύστημα θα μπορούσε σύμφωνα με πρόσφατες μελέτες να λειτουργήσει ικανοποιητικά και στα περισσότερα ελαιοτριβεία της Κεφαλονιάς, αλλά για να γίνει αυτό θα πρέπει να υπάρξει και η κατάλληλη ενημέρωση προς τους ελαιοτριβείς ώστε να ευαισθητοποιηθούν και να μπουν στην διαδικασία μιας τέτοιας ελέγχου.



Σχήμα 12: Τεχνολογία Ε.Η.Ο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης

4.1 Γενικά

Τα προβλήματα που δημιούργησε η συμβατική γεωργία, ρύπανση περιβάλλοντος, τοξικότητα και θάνατοι έμβιων όντων και γενικά η υποβάθμιση του περιβάλλοντος συνειδητοποίησε ομάδες πολιτών, οι οποίοι ευαισθητοποιήθηκαν και κινητοποιήθηκαν για την άμβλυνση των δυσμενών επιπτώσεων της συμβατικής γεωργίας. Πρόκειται περί πολιτών οι οποίοι δεν απαιτούν μόνο ποιοτικά και ασφαλή προϊόντα αλλά και προϊόντα που παράγονται με διαδικασίες που σέβονται το περιβάλλον. Υπό το πνεύμα ως ποιοτικό χαρακτηρίζεται το προϊόν που παράγεται με την ελάχιστη δυνατή ποσότητα αποβλήτων, απαιτεί περιορισμένη ποσότητα ενέργειας

και που οι διεργασίες παραγωγής του έχουν τις λιγότερο δυνατές δυσμενείς επιπτώσεις στο περιβάλλον. Ακόμη, για να χαρακτηριστεί ένα προϊόν φιλικό ως προς το περιβάλλον πρέπει να έχει έναν κύκλο ζωής, ``από την κούνια στον τάφο'', δηλαδή να σέβεται τις περιβαλλοντικές απαιτήσεις και να είναι ανακυκλώσιμο.

Η επισήμανση των προϊόντων που παράγονται με μεθόδους φιλικές προς το περιβάλλον πραγματοποιείται με την πιστοποίηση των εταιριών που τα παράγουν ότι εφαρμόζουν Συστήματα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης.

Οι στόχοι ενός συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης είναι η ελαχιστοποίηση των δυσμενών επιπτώσεων στο περιβάλλον, η βελτίωση της αξιολόγησης των διαδικασιών παραγωγής, ο σχεδιασμός του κύκλου ζωής των προϊόντων, η δέσμευση για ανακύκλωση στο πλαίσιο της αειφορίας, η παροχή εκπαίδευσης στους εργαζόμενους της εταιρίας για ευαισθητοποίηση στην προστασία του περιβάλλοντος.

Ένα από τα πλέον διαδεδομένα συστήματα διαχείρισης του περιβάλλοντος είναι το ISO 14000, το οποίο βασίζεται στην ευαισθητοποίηση και επιθυμία της

εταιρίας να προστατευθεί το περιβάλλον. Το πρότυπο αυτό σε αντίθεση με το κλασικό μοντέλο `` εντολών και ελέγχου `` επιβάλλει στη βιομηχανία τροφίμων να επανεκτιμήσει τις περιβαλλοντικές της θέσεις και απόψεις, να καθιερώσει τους δικούς της αντικειμενικούς σκοπούς και στόχους, να δεσμευθεί για πιο διαρκείς και έγκυρες διαδικασίες, καθώς και για συνεχή βελτίωση των διαδικασιών παραγωγής. Ακόμη δεσμεύεται να εισάγει τους υπαλλήλους της και τα στελέχη σε συστήματα διαρκούς εκπαίδευσης και προσωπικής υπευθυνότητας, με σκοπό τη βελτίωση της περιβαλλοντικής επίδοσης της επιχείρησης (Αρβανιτογιάννης και άλλοι, 2000).

Το σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης περιλαμβάνει πέντε βασικά στάδια που είναι:

- Δέσμευση και πολιτική
- Σχεδιασμός
- Εφαρμογή
- Καταμέτρηση και εκτίμηση
- Ανασκόπηση και βελτίωση

Τα οφέλη των επιχειρήσεων από την εφαρμογή για παράδειγμα του ISO 14000 είναι:

- Βελτιωμένη περιβαλλοντική επίδοση
- Βελτίωση της εικόνας
- Μείωση αποβλήτων
- Ευχερής συμμόρφωση με τις νομοθετικές απαιτήσεις
- Περιορισμός της γραφειοκρατίας
- Ευαισθητοποίηση και ανάπτυξη περιβαλλοντικής συνείδησης στους εργαζομένους
- Μείωση λειτουργικού κόστους

4.2 Σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης 14.000

4.2.1 Γενικά για περιβαλλοντική διαχείριση

Περιβαλλοντική διαχείριση είναι το σύνολο των δραστηριοτήτων που καθορίζουν την περιβαλλοντική πολιτική, τους αντικειμενικούς σκοπούς και υπευθυνότητες καθώς και το σχεδιασμό των περιβαλλοντικών στόχων, την αποτίμηση των αποτελεσμάτων και την διαρκή αξιολόγηση της επίδρασης των διεργασιών / αποβλήτων στο περιβάλλον.

Το σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης (Σ.Π.Δ.) είναι ένα σύστημα συνολικής διαχείρισης που περιλαμβάνει την οργανωτική διάρθρωση, τις προγραμματικές δραστηριότητες, τις υπευθυνότητες, τις πρακτικές, τις διαδικασίες, τις λειτουργίες και τους απαιτούμενους πόρους για την εξέλιξη, την εφαρμογή, την επίτευξη, την επιθεώρηση και την διατήρηση της περιβαλλοντικής πολιτικής. Με τον όρο «περιβαλλοντική πολιτική», εννοούμε τους στόχους και τους αντικειμενικούς σκοπούς μιας βιομηχανίας τροφίμων σε σχέση με το περιβάλλον, όπως διατυπώνονται επίσημα από τα ανώτερα διευθυντικά στελέχη. Η περιβαλλοντική πολιτική εντάσσεται στα πλαίσια της γενικότερης πολιτικής βιομηχανίας και θα πρέπει να σέβεται και να συμμορφώνεται με τους αντίστοιχους περιβαλλοντικούς κανονισμούς και την ισχύουσα νομοθεσία (Αρβανιτογιάννης και άλλοι,2000).

Η ανάπτυξη της περιβαλλοντικής πολιτικής θα πρέπει να διέπεται από τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

1. Να είναι σύμφωνη με τη φύση, την κλίμακα και τις περιβαλλοντικές δράσεις της εταιρίας
2. Να περιλαμβάνει δεσμεύσεις για συνεχή βελτίωση, πρόληψη και περιορισμό της ρύπανσης / μόλυνσης και συμμόρφωση με την σχετική περιβαλλοντική νομοθεσία.
3. Να παρέχει πλαίσιο για τον σχεδιασμό και την επιθεώρηση των αντικειμενικών σκοπών και στόχων.
4. Να είναι διαθέσιμη σε κάθε ενδιαφερόμενο.

Τα βασικά χαρακτηριστικά του Σ.Δ.Π. συνίστανται στη δημιουργία μιας

περιβαλλοντικής πολιτικής, θεσμοθέτηση αντικειμενικών στόχων και σκοπών, εφαρμογή ενός προγράμματος για την καταγραφή της αποτελεσματικότητας, επιθεώρηση και αξιολόγηση του συστήματος και βελτίωση της συνολικής περιβαλλοντικής επίδοσης.

Στο ερώτημα γιατί είναι απαραίτητη η εφαρμογή του Σ.Δ.Π. υπάρχουν πολλές απαντήσεις. Στα πλεονεκτήματα που παρέχει η εφαρμογή του Σ.Δ.Π. περιλαμβάνεται το μειωμένο λειτουργικό κόστος όσον αφορά την πρόληψη ατυχημάτων και την ελαχιστοποίηση των αποβλήτων και η βελτιωμένη οικονομική επίδοση, αφού στατιστικές αναλύσεις του 1995 έδειξαν ότι οι εταιρίες που εφαρμόζαν το παραπάνω σύστημα είχαν μειωμένο κόστος παραγωγής. Επίσης, οι δημοσκοπήσεις που διενεργήθηκαν έδειξαν ότι για αυτές τις εταιρίες οι καταναλωτές είχαν καλύτερη γνώμη, δηλαδή διαμορφώθηκαν βελτιωμένες κοινωνικές και πελατειακές σχέσεις και ότι αναβαθμίστηκε η επίδοση της ίδιας της εταιρίας αναφορικά με την προστασία του περιβάλλοντος (Αρβανιτογιάννης και άλλοι,2000).

4.2.2 Το σύστημα 14.000

Το ISO 14.000 αποτελεί μια νέα προσέγγιση στην προστασία του περιβάλλοντος. Σε αντίθεση με το κλασικό μοντέλο «εντολών και ελέγχου», ζητείται από κάθε βιομηχανία τροφίμων να εκτιμήσει τις περιβαλλοντικές της απόψεις και θέσεις, να καθιερώσει τους δικούς της αντικειμενικούς σκοπούς και στόχους, να δεσμευτεί για πιο επαρκείς και έγκυρες διαδικασίες, καθώς και για συνεχή βελτίωση και να εισάγει όλους τους υπαλλήλους καθώς και το διευθυντικό προσωπικό σε ένα σύστημα διαρκούς εκπαίδευσης και προσωπικής υπευθυνότητας με σκοπό τη βελτίωση της περιβαλλοντικής επίδοσης του οργανισμού ή της επιχείρησης.

Στο ISO 14.001, που αποτελεί το πιο ολοκληρωμένο άρθρο της σειράς 14.000, αναπτύσσονται προληπτικές στρατηγικές περιβαλλοντικής προστασίας ώστε η τήρηση των κανονισμών να αποτελεί μόνο ένα από τα στοιχεία μιας πιο ενδεδειγμένης προσέγγισης. Το 14.001, και πιο συγκεκριμένα το πρότυπο σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης, προσφέρει τη δυνατότητα ενός γενικού σχεδιασμού για άμεση χρήση των επιχειρησιακών πόρων σε ένα μεγάλο εύρος πιθανών περιβαλλοντικών καταστροφών και αξιόπιστων διεργασιών διαχείρισης, αξιοποιώντας κατ' αυτόν τον τρόπο το έμφυχο υλικό της βιομηχανίας τροφίμων.

Ένα αξιοσημείωτο χαρακτηριστικό που συγχρόνως αποτελεί πλεονέκτημα το προτύπου ISO 14.001 είναι ότι περιλαμβάνει ένα ορθά δομημένο από άποψη πληροφοριών και πληρότητας παράρτημα.

Όσον αφορά το σκοπό και την ακτίνα δράσης του προτύπου ISO 14.001, αυτά διατυπώνονται στα δύο πρώτα τμήματα που τιτλοφορούνται «Εισαγωγή» και «Ακτίνα Δράσης». Η ακτίνα δράσης του ISO 14.001 είναι πολύ μεγάλη και ενδείκνυται για εταιρίες όλων των τύπων και μεγεθών. Το πρότυπο είναι εφαρμόσιμο σε οποιονδήποτε οργανισμό ο οποίος επιθυμεί να:

- Εγκαταστήσει, διατηρήσει και βελτιώσει ένα Σ.Π.Δ.
- Βεβαιωθεί ότι έχει συμμορφωθεί με την ισχύουσα Περιβαλλοντική Πολιτική
- Επιδείξει τη συμμόρφωσή του σε τρίτους
- Αναζητήσει πιστοποίηση του Σ.Π.Δ. από ένα εξωτερικό οργανισμό
- Καθορίσει και καταστήσει γνωστή τη συμμόρφωσή του με το διεθνές πρότυπο.

Έχοντας καθορίσει την πλήρη ακτίνα δράσης του ISO 14.001, συνοψίζονται παρακάτω οι ακόλουθοι αντικειμενικοί σκοποί:

- Ο κύριος σκοπός του προτύπου έγκειται στην ενίσχυση της προσπάθειας για την προστασία του περιβάλλοντος και την αποκατάσταση της ισορροπίας στα πλαίσια των κοινωνικοοικονομικών αναγκών.
- Το Σ.Π.Δ. μπορεί να ενσωματωθεί στις διαχειριστικές απαιτήσεις που καλύπτονται για παράδειγμα από της σειρά του ISO 9000
- Το πρότυπο περιέχει μόνο εκείνα τα στοιχεία του συστήματος που μπορούν να επιθεωρηθούν αντικειμενικά με σκοπό την πιστοποίηση και / ή την αυτοδιακήρυξη.
- Το πρότυπο απαιτεί από την εταιρία να θεσπίσει μια περιβαλλοντική πολιτική, και να θέσει αντικειμενικούς σκοπούς, λαμβάνοντας υπόψη τις νομοθετικές απαιτήσεις και τις υπάρχουσες πληροφορίες σχετικά με την έκταση των περιβαλλοντικών επιδράσεων. Εκτός από τη συμμόρφωση με την υπάρχουσα νομοθεσία και τους κανονισμούς, η εταιρία πρέπει να δεσμευτεί όσον αφορά τη συνεχή βελτίωση

- Για να πραγματοποιηθούν οι αντικειμενικοί σκοποί, το Σ.Π.Δ. πρέπει να ενθαρρύνει τις εταιρίες για χρήση της πιο εξελιγμένης τεχνολογίας που είναι διαθέσιμη όπου βέβαια είναι οικονομικά βιώσιμο. Η επίδραση του κόστους μιας τέτοιας τεχνολογίας θα πρέπει να λαμβάνεται πάντα σοβαρά υπόψη.

Τέλος, ανάμεσα στα πλεονεκτήματα που παρέχει η εγκατάσταση του ISO 14000 είναι η βελτίωση της δημόσιας εικόνας της εταιρίας και η ενδυνάμωση του αμυντικού μηχανισμού σε περίπτωση μηνύσεων. Οι εταιρίες που έχουν ήδη εγκαταστήσει ένα Σ.Π.Δ. έχουν συνειδητοποιήσει τα σημαντικά πλεονεκτήματά του στους ακόλουθους τομείς:

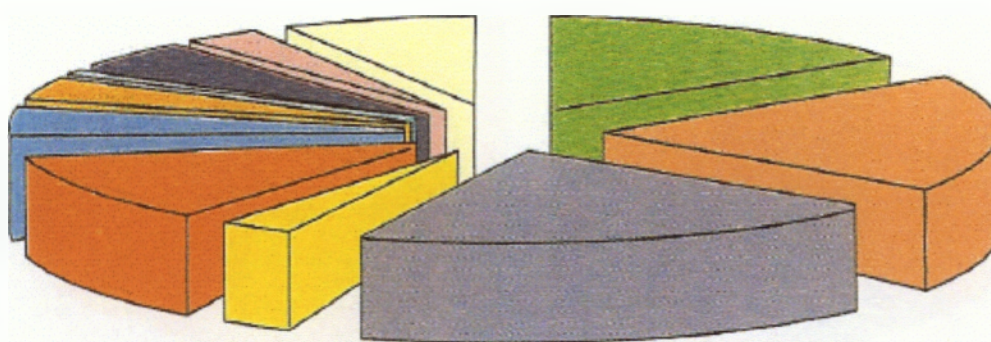
- Υπευθυνότητα στην αντιμετώπιση περιβαλλοντικών θεμάτων
- Μειωμένο λειτουργικό κόστος
- Διαχείριση των αλλαγών σε επίπεδο προμηθειών
- Αυξημένη παραγωγικότητα
- Βελτιωμένη οικονομική επίδοση
- Συνεπής συμμόρφωση με τις νομοθετικές απαιτήσεις
- Περιορισμός της γραφειοκρατίας
- Μείωση των αποβλήτων
- Βελτιωμένες σχέσεις με την πολιτεία και τους πελάτες
- Κινητοποίηση των εργαζομένων
- Βελτιωμένη περιβαλλοντική επίδοση
- Πιθανή επίδραση στο παγκόσμιο εμπόριο (Αρβανιτογιάννης και άλλοι,2000).

4.3 Δυσχέρειες εφαρμογής Σ.Π.Δ.

Σύμφωνα με μελέτη της A.D. Little για τις επιχειρήσεις της Βορείου Αμερικής, διατυπώθηκαν τα βασικά προβλήματα και δυσχέρειες σχετικά με την εφαρμογή του Σ.Δ.Π. και τη βελτίωση της περιβαλλοντικής διαχείρισης. Αυτοί οι παράγοντες είναι οι παρακάτω:

- Μη ικανοποιητική συσχέτιση περιβαλλοντικών και επιχειρησιακών θεμάτων
- Θέματα κόστους και ανεύρεσης πόρων
- Οργανωτικές δυσκολίες
- Πολυπλοκότητα των κανονισμών
- Αδυναμία να πειστεί η διεύθυνση ότι το περιβάλλον αποτελεί σημαντικό επιχειρησιακό θέμα.

Τα αναλυτικά αποτελέσματα, παρουσιάζονται στο παρακάτω γράφημα:



- Βαθμός αρχειοθέτησης 16%
- Διαθέσιμοι πόροι για εγκατάσταση 19%
- Κόστος 22%
- Αλλαγή δραστηριοτήτων επιχείρησης 3%
- Δέσμευση διεύθυνσης 13%
- Εφαρμοσμένη ανελαστικότητα 6%
- Αγοραστικές αποφάσεις των καταναλωτών 4%
- Άλλο 1%
- Ενίσχυση αντιμετώπισης προβλημάτων 5%
- Αύξηση επιπέδου ευαισθητοποίησης 3%
- Επίπεδο παρείσφρησης 8%

Πηγή: ISO 14.000

Η επίλυση του προβλήματος του «πράσινου τείχους» αποτελεί αρμοδιότητα των διευθυντών περιβάλλοντος σε πολλές εταιρίες. Η μεταβατική διαχείριση είναι μεγάλη πρόκληση και ίσως είναι η μόνη στρατηγική ενέργεια που θα πρέπει να γίνει

στα επόμενα χρόνια, σύμφωνα με την έρευνα αυτή (Αρβανιτογιάννης και άλλοι, 2000).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: Λειτουργία και διαχείριση ελαιοτριβείων στην Κεφαλονιά

5.1 Αριθμός, τύποι, δυναμικότητα και λειτουργία ελαιοτριβείων

Στην Κεφαλονιά σήμερα λειτουργούν είκοσι ελαιοτριβεία, τα περισσότερα εκ των οποίων κλασικού τύπου. Στον Δήμο Αργοστολίου υπάρχουν έξι ελαιοτριβεία:

- Το ελαιοτριβείο του Κου Κουνάδη στα Διλινάτα, φυγοκεντρικού τύπου με παραγωγή δέκα τόνους ελαιόλαδου το χρόνο, και με λειτουργία από αρχές Νοέμβρη μέχρι τέλος Ιανουαρίου.
- Το ελαιοτριβείο φυγοκεντρικού τύπου του Κου Γαλιατσάτου, στην περιοχή Κρανέος στο Αργοστόλι, με παραγωγή περίπου τριάντα τόνους ελαιόλαδου το χρόνο και με λειτουργία από Νοέμβριο έως τέλη Φεβρουαρίου, και με όγκο αποβλήτων 6 – 10 m³ τη μέρα.
- Το ελαιοτριβείο κλασικού τύπου του Κου Λυκούδη στα Φαρακλάτα, με παραγωγή έντεκα τόνους ελαιόλαδου το χρόνο και λειτουργία από Νοέμβριο έως Ιανουάριο.
- Το ελαιοτριβείο του Κου Χερσώνα στα Τρωϊαννάτα, κλασικού τύπου, με παραγωγή περίπου είκοσι τόνων ελαιόλαδου το χρόνο από μέσα Νοεμβρίου έως τέλη Φεβρουαρίου
- Το ελαιοτριβείο κλασικού τύπου του Κου Μεσσάρη στα Δαυγάτα, με παραγωγή περίπου οκτώ τόνων ελαιόλαδου το χρόνο και λειτουργία από Νοέμβριο έως τέλος Ιανουαρίου.
- Το ελαιοτριβείο κλασικού τύπου του Κου Τζανετάτου στα Κοκύλια, με παραγωγή έντεκα τόνων ελαιόλαδου το χρόνο και λειτουργία από Οκτώβριο έως Ιανουάριο.

Στο δήμο Ληξουρίου υπάρχουν τέσσερα ελαιοτριβεία:

- Το ελαιοτριβείο φυγοκεντρικού τύπου του Κου Βουτσινά στα Κορδακάτα Ληξουρίου, με παραγωγή κοντά στους τριάντα τόνους ελαιόλαδου ετησίως και λειτουργία από τέλος Νοέμβρη έως τέλη Φεβρουαρίου.
- Το ελαιοτριβείο κλασικού τύπου του Κου Μοσχονά, με παραγωγή δέκα τόνων ελαιόλαδου το χρόνο και λειτουργία από Νοέμβριο έως Ιανουάριο.
- Το ελαιοτριβείο κλασικού τύπου του Κου Ρηγάτου στο Λιβάδι, με παραγωγή εικοσιπέντε τόνων ελαιόλαδου και λειτουργία από μέσα Νοεμβρίου έως Φεβρουάριο.
- Το ελαιοτριβείο κλασικού τύπου του Κου Πετράτου, με παραγωγή δέκα τόνων ελαιόλαδου το χρόνο και λειτουργία από Δεκέμβριο έως τέλη Φεβρουαρίου.

Στο δήμο Πηλαρέων υπάρχει ένα ελαιοτριβείο, κλασικού τύπου, του Κου Χαριτάτου με παραγωγή δεκαπέντε τόνων ελαιόλαδου το χρόνο και λειτουργία από αρχές Νοέμβρη έως τέλη Ιανουαρίου.

Στη δήμο Σάμης υπάρχουν δύο ελαιοτριβεία, το ελαιοτριβείο κλασικού τύπου του Κου Κόκκαλη στα Γριζάτα, με παραγωγή δεκαπέντε τόνων ελαιόλαδου το χρόνο και λειτουργία από τέλη Νοεμβρίου έως μέσα Φεβρουαρίου, και το ελαιοτριβείο του Κου Σπάθη στο Πυργί, κλασικού τύπου, με παραγωγή δεκαοκτώ τόνων ελαιόλαδου το χρόνο και λειτουργία από αρχές Νοεμβρίου έως τέλος Ιανουαρίου.

Στο δήμο Λειβαθούς, υπάρχουν τρία ελαιοτριβεία:

- Το ελαιοτριβείο κλασικού τύπου του Κου Μενεγάτου, με παραγωγή οκτώ τόνων ελαιόλαδου και λειτουργία από Νοέμβριο έως Ιανουάριο.
- Το ελαιοτριβείο κλασικού τύπου του Κου Πετεινάτου στα Βλαχάτα, με παραγωγή δεκαπέντε τόνων ελαιόλαδου το χρόνο και λειτουργία από Δεκέμβριο έως Φεβρουάριο.
- Το ελαιοτριβείο κλασικού τύπου του Κου Γασπαρινάτου, με παραγωγή εικοσιπέντε τόνων ελαιόλαδου και λειτουργία από Νοέμβριο έως τέλη

Φεβρουαρίου.

Στην κοινότητα Ομαλών υπάρχει ένα ελαιοτριβείο στα Φραγκάτα, του Κου Γαρμπή, κλασικού τύπου με παραγωγή δεκαπέντε τόνων ελαιόλαδου το χρόνο και λειτουργία από μέσα Νοεμβρίου έως τέλη Ιανουαρίου.

Τέλος, στο δήμο Ελειού Πρόννων υπάρχουν τρία ελαιοτριβεία:

- Το ελαιοτριβείο κλασικού τύπου του Κου Χιόνη στα Μαυράτα, με παραγωγή είκοσι τόνων ελαιόλαδου το χρόνο και λειτουργία από μέσα Νοεμβρίου έως Φεβρουάριο.
- Το ελαιοτριβείο κλασικού τύπου του Κου Νικολετάτου στον Αγ. Νικόλαο, με παραγωγή τριανταπέντε τόνων ελαιόλαδου το χρόνο και λειτουργία από αρχές Νοεμβρίου έως Ιανουάριο.
- Το ελαιοτριβείο κλασικού τύπου του Κου Κρεμμύδα, με παραγωγή δεκαπέντε τόνων ελαιόλαδου και λειτουργία από μέσα Νοεμβρίου έως τέλη Ιανουαρίου.

Συνολικά από το σύνολο των ελαιοτριβείων της Κεφαλονιάς, δεκαεπτά είναι κλασικού τύπου και μόλις τρία φυγοκεντρικού τύπου.

5.2 Διαχείριση αποβλήτων των ελαιοτριβείων

Τα ελαιοτριβεία στη Κεφαλονιά είναι μικρές οικογενειακές βιοτεχνίες οι οποίες δε μπορούν να διαθέσουν το αυξημένο επενδυτικό κόστος που χρειάζεται για ένα κατάλληλο σύστημα επεξεργασίας των αποβλήτων. Οι μέθοδοι που χρησιμοποιούν συνήθως όταν το κάνουν, είναι με εξουδετέρωση και καθίζηση, πχ με υδρασβέστιο, χώνευση και μετέπειτα διάθεση σε σπητιτικούς και απορροφητικούς βόθρους, σε χώρους κοντινούς στο ελαιοτριβείο, ρυάκια, χείμαρρους, ποτάμια και θάλασσα.

Με την επεξεργασία αυτή όμως, η οποία αποτελεί και την πιο διαδεδομένη και συχνή τακτική, τα απόβλητα εξακολουθούν να έχουν υψηλό ρυπαντικό φορτίο και τα περιβαλλοντικά προβλήματα παραμένουν. Το αποτέλεσμα είναι τα κύρια υπολείμματα από την παραγωγή ελαίου, να διατίθενται χωρίς ιδιαίτερη επεξεργασία στο περιβάλλον (ICAP 2005).

5.3 Ανάλυση αποτελεσμάτων

Σύμφωνα με έρευνα της Ελλάδας σε συνεργασία με την Ιταλία βάσει του προγράμματος κοινοτικής πρωτοβουλίας Interreg IIIA για τα απόβλητα των ελαιοτριβείων σε περιοχές της δυτικής Ελλάδας και της Ιταλίας, μοιράστηκαν ερωτηματολόγια σε όλους τους ελαιοτριβείς της περιοχής της έρευνας.

Στα ερωτηματολόγια απάντησαν 50-60 ελαιοτριβείς από Αιτωλοακαρνανία, Αχαΐα, Κέρκυρα και Βοπομο, 25-30 από Πρέβεζα και Brindisi και λιγότεροι από 20 από Κεφαλονιά και Θεσπρωτία. Τα περισσότερα ελαιοτριβεία σε όλες τις περιοχές είναι φυγοκεντρικού τύπου τριών φάσεων. Πρόκειται κυρίως για μικρά ελαιοτριβεία (μέχρι 100 τ.μ. κυρίως στην Κέρκυρα) και μεσαίου μεγέθους ελαιοτριβεία (από 100 έως 300 τ.μ στις υπόλοιπες περιοχές) με εγκατεστημένη ισχύ μέχρι 130 hp για τα περισσότερα από αυτά. Σε περιοχές όπως Αιτωλοακαρνανία, Κεφαλονιά και Βοπομο λειτουργούν μέχρι 90 ημέρες ανά έτος, ενώ στην Κέρκυρα, Θεσπρωτία και Brindisi λειτουργούν μέχρι 120 ημέρες ανά έτος. Στην Πρέβεζα και στην Κέρκυρα, αρκετά ελαιοτριβεία λειτουργούν για περισσότερες από 120 ημέρες ανά έτος.

Στα πλαίσια της παρούσης εργασίας, θα εστιάσουμε στα αποτελέσματα που αφορούν στο νησί της Κεφαλονιάς.

Όσον αφορά στην περιοχή της Κεφαλονιάς, η διαδικασία που χρησιμοποιείται περισσότερο είναι αυτή της φυγοκέντρισης, και μάλιστα αυτή των 3^{ων} φάσεων. Αρκετά μικρότερα είναι σε ποσοστό τα ελαιοτριβεία που χρησιμοποιούν τη φυγοκέντριση 2 φάσεων, ενώ ελάχιστα αυτά που χρησιμοποιούν πιεστικό. Επιπλέον, η πλειοψηφία των ελαιοτριβείων της Κεφαλονιάς είναι έκτασης από 100 ως 300 τμ. Υπάρχουν κάποια που έχουν έκταση είτε ως 100 είτε από 300 ως 500 τμ, ενώ δεν υπάρχει ελαιοτριβείο πάνω από 500 τ.μ. Ακόμα, μπορούμε να συμπεράνουμε για την περιοχή της Κεφαλονιάς ότι το σύνολο σχεδόν των ελαιοτριβείων εκεί λειτουργούν από 50 ως 90 ημέρες το χρόνο, ενώ κάποια λειτουργούν λιγότερες από 50 ημέρες το χρόνο. Δεν υπάρχουν ελαιοτριβεία εκεί που να λειτουργούν πάντως πάνω από 90 μέρες το χρόνο. Σχετικά με τις ώρες λειτουργίας ανά ημέρα, φαίνεται ότι τα περισσότερα λειτουργούν από 12 ως 15 ώρες. Υπάρχει όμως και μια μειοψηφία ελαιοτριβείων, που λειτουργεί είτε από 6 ως 12 ώρες τη μέρα, είτε και πάνω από 15 ώρες τη μέρα.

Εν συνεχεία, μπορούμε να λάβουμε πληροφορίες σχετικά με την εγκατεστημένη ισχύ στα ελαιοτριβεία. Συγκεκριμένα, βλέπουμε ότι το μεγαλύτερο μέρος των ελαιοτριβείων έχει 80 – 130 hp ισχύος, ενώ είναι αρκετά μεγάλο και το ποσοστό αυτών που περιορίζεται σε ισχύ από 30 ως 80 hp.

Όσον αφορά στο πυρηνόξυλο, στην Κεφαλονιά στα περισσότερα ελαιοτριβεία καταναλώνονται ως 10 τόνοι πυρηνόξυλο, δηλαδή η κατανάλωση είναι αρκετά περιορισμένη. Σχετικά με το νερό, η κατανάλωση είναι επίσης περιορισμένη σε σχέση με άλλες περιοχές, καθώς είναι μόλις ως 0.5 τόνους ανά ώρα στην πλειοψηφία των ελαιοτριβείων εκεί.

Ιδιαίτερα σημαντικός τομέας στα αποτελέσματα είναι και αυτός που σχετίζεται με την πρώτη ύλη (ελαιόκαρπο) και την παραγωγή του ελαιόλαδου και των αποβλήτων του. Τα αποτελέσματα μπορεί να αναφέρονται σε ελαιόκαρπο, σε ελαιόλαδο, σε ελαιοπυρήνα, αλλά και σε απόβλητα, λάσπη και ελαιόφυλλα. Όσον αφορά στον ελαιόκαρπο το μεγαλύτερο μέρος των ελαιοτριβείων της Κεφαλονιάς

επεξεργάζεται έως 10 τόνους τη μέρα, αλλά είναι ιδιαίτερα σημαντικά και τα ποσοστά των ελαιοτριβείων που παράγουν από 10 ως 20 και από 20 ως 30 τόνους τη μέρα. Σχετικά με το ελαιόλαδο, περίπου το 40% των ελαιοτριβείων παράγει από 1 ως 3 τόνους τη μέρα. Το 30% παράγει ως 1 τόνο τη μέρα, ενώ το 20% από 3 ως 5 τόνους τη μέρα. Αντίστοιχα είναι τα αποτελέσματα και σε σχέση με τον ελαιοπυρήνα, όπου το 40% των ελαιοτριβείων της Κεφαλονιάς παράγει 3-6 τόνους τη μέρα, ενώ το 30% περίπου παράγει ως 3 τόνους τη μέρα. Ιδιαίτερα χαμηλή είναι η παραγωγή σε απόβλητα, καθώς η συντριπτική πλειοψηφία των ελαιοτριβείων της περιοχής παράγει το πολύ 10 τόνους τη μέρα. Για τη παραγωγή λάσπης, τα αποτελέσματα δεν είναι σαφή καθώς πολλοί δεν απάντησαν. Πάντως στα περισσότερα ελαιοτριβεία φαίνεται να παράγονται από 10 ως 20 τόνοι ανά έτος. Τέλος, όσον αφορά στα ελαιόφυλλα, υπάρχει ένα 30% που παράγει ως 0.2 τόνους ανά μέρα, και άλλο ένα 30% που παράγει από 0.5 ως 1 τόνο τη μέρα.

5.4 Χαρακτηριστικά αποβλήτων

Δεν υπάρχει σαφής εικόνα για τα χαρακτηριστικά των αποβλήτων καθώς ελάχιστοι απάντησαν σε αυτού του είδους τις ερωτήσεις. Αυτό δείχνει την ελλιπή γνώση των ελαιοτριβείων όσον αφορά στα ποιοτικά χαρακτηριστικά των αποβλήτων που παράγουν.

5.5 Επεξεργασία αποβλήτων

Στη Κεφαλονιά εφαρμόζεται εσχαρισμός στα απόβλητα ελαιοτριβείων, αλλά και μέθοδος εξουδετέρωσης με ασβέστη. Σε όλες τις περιοχές, σύμφωνα με τις απαντήσεις των ελαιοτριβέων, οι περισσότεροι εφαρμόζουν ένα στάδιο καθίζησης πριν την διάθεση των αποβλήτων, ενώ δεν εφαρμόζουν καμία βιολογική μέθοδο επεξεργασίας.

Όσον αφορά στο σημείο διάθεσης των αποβλήτων μετά την καθίζηση στην Κεφαλονιά, οι περισσότεροι απάντησαν ότι είναι το έδαφος. Για την λάσπη που καθιζάνει στις δεξαμενές καθίζησης, στην Κεφαλονιά απάντησαν ότι την ξηραίνουν. Όσον αφορά στο σημείο διάθεσης της λάσπης, οι περισσότεροι απάντησαν ότι είναι το έδαφος ή η χωματερή ή χρησιμοποιούν την λάσπη ως λίπασμα. Τα ελαιόφυλλα οι περισσότεροι σε όλες τις περιοχές, μεταξύ των οποίων και η Κεφαλονιά, τα διαθέτουν στο έδαφος και τις χωματερές ή τα χρησιμοποιούν ως λίπασμα.

5.6 Παρατηρήσεις για τα ελαιοτριβεία της Κεφαλονιάς

- Παραγόμενη ποσότητα κατσιγαρού: από 0 έως 0.3. Στην πλειοψηφία των ελαιουργείων (εκτός των κλασσικού τύπου) μέχρι τις αρχές της τουριστικής περιόδου η λάσπη χύνεται μαζί με όλα τα λύματα σε λάκκους. Μετά τον Απρίλη ο κατσιγαρός τοποθετείται σε δεξαμενές καθίζησης, τουλάχιστον ένα σημαντικό μέρος αυτού. Η λάσπη τις περισσότερες φορές δεν απομακρύνεται.

- Εσχαρισμός όπως προκύπτει από τις συζητήσεις με ορισμένους ελαιοτριβείς γίνεται μόνο σε μέρες με λίγη δουλειά, και σπάνια η χρήση ασβέστη. Σε μέρες μεγάλης παραγωγής στα περισσότερα ελαιοτριβεία δεν ακολουθείται καμία από τις παραπάνω διαδικασίες.

- Σε σύνολο περίπου 20 ελαιοτριβείων, υπάρχουν περίπου 4 κλασσικού τύπου πολύ μικρής δυναμικότητας. Τα υπόλοιπα είναι φυγοκεντρικά τριών φάσεων.

- Το σύνολο των ελαιοτριβείων είναι δυσαρεστημένοι αφού από τη μία δέχονται από το λιμεναρχείο πολλά πρόστιμα για τα λύματα που καταλήγουν στη θάλασσα και από την άλλη δεν έχουν καμία οικονομική και επιστημονική στήριξη για να εκσυγχρονίσουν τις μονάδες τους.

- Όλοι οι ελαιοτριβείς καταγγέλλουν τις ξενοδοχειακές μονάδες και στηρίζουν την άποψη πως υπάρχει άνιση αντιμετώπιση με τα ξενοδοχεία από τη μία να ελέγχονται ελάχιστα και από την άλλη με τα ελαιοτριβεία να δέχονται μεγάλες πιέσεις χωρίς συχνά οι λόγοι να ανταποκρίνονται στην πραγματικότητα.

- Από τις συζητήσεις με μερικούς ελαιοτριβείς προκύπτει ότι το επάγγελμα τους αντιμετωπίζει σοβαρή κρίση στο νησί και φαίνεται πως στο κοντινό μέλλον μεγάλο μέρος των εν λειτουργία σήμερα ελαιοτριβείων θα κλείσει.

- Ήδη σε έναν δήμο του νομού (Δ. ΕΛΕΙΟΥ ΠΡΟΝΝΩΝ) έχουν κλείσει ή υπολειτουργούν όλα τα ελαιοτριβεία. Οι ελιές αρχίζουν σιγά σιγά να εγκαταλείπονται κυρίως από τους νεότερους λόγω της μεγάλης τουριστικής ανάπτυξης.

- Το σύνολο των ελαιοτριβείων ζητούν ενημέρωση και περισσότερο ενδιαφέρον από τους αρμόδιους φορείς. Τα οικονομικά προβλήματα που αντιμετωπίζουν είναι πολλά. Οι νέοι της Κεφαλονιάς δεν ασχολούνται πλέον με την ελιά απαξιώνοντας το επάγγελμα του ελαιοτριβέα. Για το λόγο αυτό ο συγκεκριμένος κλάδος αντιμετωπίζει σήμερα σοβαρή κρίση με την μία μονάδα να κλείνει μετά την

άλλη.

- Οι περισσότεροι ανέφεραν μία Ιταλική εταιρία η οποία είχε έρθει πριν από τέσσερα χρόνια στην Κεφαλονιά με σκοπό να τους ενημερώσει για την επεξεργασία της μούργας και την παραγωγή απορρυπαντικών και σαπουνιών. Η προσπάθεια απέτυχε αφού δεν υπήρχε συνεργασία με τους αρμόδιους φορείς. Οι γνώσεις των ελαιοτριβέων σε θέματα διαχείρισης περιορίζονται σε μεγάλο βαθμό στις γνώσεις που αποκόμισαν από την παρουσίαση της εν λόγω εταιρίας.

- Τα περισσότερα ελαιοτριβεία έχουν πολλά και μεγάλα έξοδα λειτουργίας και προσωπικό ανειδίκευτο πράγμα κάνει την πρόσληψη έμπειρου προσωπικού δύσκολη υπόθεση.

- Οι νέοι στο επάγγελμα έδειξαν μεγάλο ενδιαφέρον να ενημερωθούν και να συζητήσουν τα προβλήματα τους.

- Τέλος, πολλοί ελαιοτριβείς (ιδιαίτερα μεγαλύτερης ηλικίας) ήταν επιφυλακτικοί σε αυτήν την έρευνα με αποτέλεσμα να δίνουν συχνά ψεύτικα στοιχεία.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: Συμπεράσματα - προτάσεις

Η εφαρμογή συστημάτων περιβαλλοντικής διαχείρισης στα ελαιοτριβεία της Κεφαλονιάς είναι στάσιμη εδώ και πολλά χρόνια, με τα περισσότερα ελαιοτριβεία να μην εφαρμόζουν κανένα σύστημα παρά μόνο κάποιες φορές εσχαρισμό και σε μέρες με περιορισμένη απασχόληση του ελαιοτριβείου.

Στα πλαίσια αυτής της εργασίας, στην προσπάθεια να αποτυπωθεί το παραπάνω πρόβλημα, πραγματοποιήθηκε καταρχήν μια σύνοψη όσον αφορά στην ιστορία της ελιάς και του ελαιόδεντρου, αλλά και στις μεθόδους επεξεργασίας του ελαιόλαδου στα ελαιουργεία. Εν συνεχεία, Έγινε αναλυτική παρουσίαση των μεθόδων διαχείρισης των υγρών αποβλήτων από τα ελαιουργεία, με χρήση του βασικού διαχωρισμού ανάμεσα σε μηχανική, βιολογική και φυσικοχημική επεξεργασία τους.

Μετά την ολοκλήρωση της θεωρητικής ανασκόπησης, παρουσιάστηκαν τα αποτελέσματα μιας έρευνας, η οποία είχε πραγματοποιηθεί σε πλήθος περιοχών της Ελλάδας σε συνεργασία με την Ιταλία, για τα απόβλητα των ελαιοτριβείων των περιοχών αυτών. Η ανάλυση των αποτελεσμάτων έγινε κατά κύριο λόγο εστιάζοντας στην περιοχή ενδιαφέροντος της εργασίας, δηλαδή στην Κεφαλονιά. Όπως φάνηκε από τα αποτελέσματα, τα ελαιοτριβεία στην Κεφαλονιά μπορεί να μην είναι από αυτά που παράγουν τις μεγαλύτερες ποσότητες αποβλήτων, αλλά σίγουρα πρόκειται για ποσότητες αξιοσημείωτες, οι οποίες χρίζουν αντιμετώπισης μέσω συστημάτων περιβαλλοντικής διαχείρισης. Εξάλλου, είναι γεγονός ότι τα αποτελέσματα αυτών των ερευνών είναι δυνατό να μεταβάλλονται σημαντικά από έτος σε έτος, κάτι που σημαίνει ότι η κατάσταση είναι πιθανό να έχει γίνει δυσμενέστερη από αυτή που παρουσιάζεται στη συγκεκριμένη έρευνα.

Έχοντας αυτά ως βάση, παρακάτω παραθέτουμε κάποιες προτάσεις-δράσεις που πιστεύουμε ότι θα βοηθήσουν ώστε να βελτιωθεί η κατάσταση με την ελλιπή διαχείριση των αποβλήτων στα ελαιοτριβεία της Κεφαλονιάς.

Αναλυτικότερα οι δράσεις που θα πρέπει κατά την γνώμη μας να πραγματοποιηθούν είναι οι ακόλουθες:

- Προσδιορισμός υφιστάμενης κατάστασης

Ο προσδιορισμός της υφιστάμενης κατάστασης θα πραγματοποιηθεί με διαδικασίες όπως:

- Συγκέντρωση διαθέσιμων στοιχείων και εμπειριών από τις σχετικές αρχές και από άλλες πηγές.
- Προετοιμασία και διανομή ερωτηματολογίων σε τοπικές μονάδες ελαιοτριβείων για αναζήτηση πληροφοριών σχετικά με τις υπάρχουσες πρακτικές και τη διαθέσιμη γνώση.
- Ανάλυση και επεξεργασία των στοιχείων και συγκριτική διάγνωση του τομέα ανά περιοχή.

➤ Προσδιορισμός και ανάλυση συμβατικών και καινοτόμων μεθόδων και τεχνικών για τις ανάγκες κάθε περιοχής

Θα διερευνηθούν οι υπάρχουσες λύσεις και τεχνολογίες που υλοποιούνται σήμερα καθώς και οι πιθανές εναλλακτικές τεχνικές και μέθοδοι που αναπτύχθηκαν ή αναπτύσσονται από διεθνή, ευρωπαϊκά και εθνικά προγράμματα έχοντας ως κριτήρια παρόμοια χαρακτηριστικά λειτουργίας.

Βασικά κριτήρια στην επιλογή των μεθόδων για κάθε περιοχή θα αποτελέσουν:

- Το χαμηλό κόστος καθώς οι μονάδες είναι κατεξοχήν μικρές και δεν μπορούν να επενδύσουν σε μεθόδους με υψηλό κόστος
- Η τεχνολογική ευκολία με δεδομένη την αδυναμία απασχόλησης προσωπικού με υψηλές τεχνολογικές γνώσεις για ειδικές και εξειδικευμένες εφαρμογές
- Μέθοδοι επεξεργασίας φιλικές προς το περιβάλλον με εμπορεύσιμα υπο-προϊόντα

➤ Εκλαΐκευση αποτελεσμάτων

Αναγκαία κρίνεται η εκλαΐκευση των αποτελεσμάτων που θα προκύψουν από τις δράσεις (1) και (2) ώστε να γίνουν κατανοητά σε ελαιοτριβείς αλλά και στους ελαιοπαραγωγούς που τους προμηθεύουν. Δηλαδή να αλλάξει η <<γλώσσα>> στην οποία εκθέτονται τα αποτελέσματα και να γίνει πιο λαϊκή και κατανοητή για τους

περισσότερους.

➤ Προώθηση και διάδοση των εκλαϊκευμένων γνώσεων

Απώτερος στόχος είναι τα ενδιαφερόμενα μέρη που αποτελούν και τις ομάδες-στόχους της δράσης να έχουν μια ολοκληρωμένη προσέγγιση στο περιβαλλοντικό αυτό πρόβλημα: αφενός να κατανοήσουν το μέγεθος και την αναγκαιότητα επίλυσης του και αφετέρου να αντιληφθούν την σκοπιμότητα ανάπτυξης περιβαλλοντικά φιλικών μεθόδων διαχείρισης των αποβλήτων.

➤ Δράσεις διάδοσης έργου

Για την αποτελεσματική και αποδοτική υλοποίηση του έργου, θα εξασφαλιστεί η δημοσιότητα των παρεμβάσεων που θα πραγματοποιηθούν στα πλαίσια του έργου, η υλοποίηση των οποίων θα πραγματοποιηθεί σε διασυνοριακή και περιφερειακή κλίμακα. Οι δράσεις διάδοσης θα απευθύνονται όχι μόνο στις ομάδες-στόχους (παραγωγούς, ερευνητές, φορείς) αλλά στο ευρύτερο κοινό, με σκοπό:

- Τη διάχυση και γνωστοποίηση του έργου και των αποτελεσμάτων του
- Την πληροφόρηση και δημοσιοποίηση των αποτελεσμάτων που θα προκύψουν
 - Τη δημιουργία ενδιαφέροντος στο κοινό
 - Τη διασφάλιση ευρείας διάδοσης των αποτελεσμάτων του έργου προς όλους τους πιθανούς ενδιαφερόμενους
 - Την εξασφάλιση της διαφάνειας στην υλοποίηση του έργου
 - Την παρότρυνση σε δράσεις προστασίας και αναβάθμισης του περιβάλλοντος
 - Την ενθάρρυνση του διαλόγου ανάμεσα στις διαφορετικές περιφέρειες και τις δύο χώρες
 - Την ενημέρωση της κοινής γνώμης για τη συμβολή της Ευρωπαϊκής Ένωσης στην υλοποίηση και αξιοποίηση του έργου

Οι δράσεις διάδοσης θα βασιστούν σε σχεδιασμό της ομάδας εργασίας, που θα περιλαμβάνουν:

- Δημιουργία ιστοσελίδας
- Πληροφοριακά φυλλάδια
- Συμμετοχή σε σεμινάρια, workshops και συνέδρια
- Οργάνωση και διεξαγωγή τελικής ημερίδας
- Δημοσίευση σε εφημερίδες
- Παρουσία σε μέσα μαζικής ενημέρωσης

➤ Διαχείριση έργου

Στα πλαίσια του προτεινόμενου έργου, οι εμπλεκόμενοι εταίροι, για την καλύτερη διαχείριση και υλοποίηση του φυσικού αντικειμένου, θα οργανώσουν μια ομάδα διαχείρισης έργου, η οποία θα αποτελείται από εκπροσώπους όλων των εταίρων από την Ελλάδα και την Ιταλία και η οποία θα πραγματοποιεί, σε τακτά χρονικά διαστήματα, συναντήσεις για την καλύτερη οργάνωση του συνόλου του έργου.

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

- ΧΑΟ = Χημικά απαιτούμενο οξυγόνο
- ΒΑΟ = Βιοχημικά απαιτούμενο οξυγόνο
- ΥΑΕ = Υγρά απόβλητα ελαιουργείων

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Αρβανιτογιάννης, Ι.Σ., Ευστρατιάδης, Μ.Μ. και Μπουντουρόπουλος, Ι.Δ., (2000), ISO 9000 και ISO 14000, Παρουσίαση-Ανάλυση Προτύπων Διασφάλισης Ποιότητας και Περιβαλλοντικής Διαχείρισης, Προσαρμογή στη Βιομηχανία Τροφίμων και Ποτών, University Studio Press, Θεσσαλονίκη, σελ. 179-180

Βερβερή Γ. Μ., (2004), Σύστημα Διαχείρισης Αποβλήτων Ελαιουργείων Γερας, Μεταπτυχιακή διατριβή, Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών στην Περιβαλλοντική κ Οικολογική Μηχανική, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο, Αθήνα

Λυμπεράτος Γ., (2000_α), Διαχείριση στερεών αποβλήτων. Εκδόσεις Πανεπιστημίου Πατρών, σελ. 105-113

Canera P., Marignetti N., Rognoni U., Calgari S., Wat. Res. 22, 1491 (1988). "Olive tree and olive products"

Πανεπιστήμιο Πατρών, 2000, « Έρευνα της Ελλάδας σε συνεργασία με την Ιταλία βάσει του προγράμματος κοινοτικής πρωτοβουλίας Interreg IIIA για τα απόβλητα των ελαιολιτριβείων σε περιοχές της δυτικής Ελλάδος και της Ιταλίας.

Διεύθυνση Αγροτικής Ανάπτυξης Κεφαλληνίας, 2001, «Έρευνα του γεωπόνου Γεράσιμου Νεόφυτου για τα ελαιολιτριβεία της Κεφαλονιάς»

Αραβώση Κ., 2002, Συστήματα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης ISO 14000, «Περιβάλλον και δίκαιο», τεύχος 4, 718-731