



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ
ΤΜΗΜΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Εναλλακτικοί τρόποι διαχείρισης
αποβλήτων ελαιοτριβείων.
Η περίπτωση του Ν. Μεσσηνίας.

Μεταπτυχιακή Διατριβή
του
ΤΣΑΜΗ Μ. ΣΤΑΥΡΟΥ

Επιβλέπων καθηγητής:
Ευαγγελινός Κωνσταντίνος

Περιεχόμενα

Περίληψη	2
Abstract.....	3
Εισαγωγή	4
1. Περιοχή Μελέτης Ν. Μεσσηνίας	5
2. Συστήματα Παραγωγής Ελαιολάδου.....	14
2.1. Παραδοσιακή Μέθοδος Πίεσης.....	15
2.2. Συνεχής Φυγοκεντρική μέθοδος Τριών Φάσεων.....	16
2.3. Συνεχής Φυγοκεντρική μέθοδος Δυο Φάσεων	18
2.4. Σύγκριση Συστημάτων Παραγωγής Ελαιολάδου	20
3. Απόβλητα Ελαιοτριβείων	22
3.1. Ορολογία Αποβλήτων Ελαιοτριβείων	23
3.2. Χαρακτηριστικά Παραπροϊόντων Ελαιοτριβείου.....	24
3.3. Επιπτώσεις των Αποβλήτων στο Περιβάλλον.....	26
3.4. Μέθοδοι Επεξεργασίας Αποβλήτων Ελαιοτριβείου.....	28
4. Νομοθετικό.....	29
4.1. Νομοθετικό πλαίσιο	30
5. Αποτελέσματα Έρευνας.....	33
6. Εναλλακτικοί Τρόποι Διαχείρισης Αποβλήτων Ελαιοτριβείων	42
6.1. Παραγωγή βιοενεργών φαινολικών ενώσεων	43
6.2. Παραγωγή Ζωοτροφών	43
6.3. Παραγωγή βιοενέργειας και βιοκαυσίμων	44
6.4. Γεωργικές χρήσεις	44
7. Συμπεράσματα	45
Βιβλιογραφία	48
Ξένη Βιβλιογραφία	48
Ελληνική Βιβλιογραφία	52
Ηλεκτρονική Βιβλιογραφία.....	53
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	54

Περίληψη

Τα απόβλητα των ελαιοτριβείων αποτελούν σημαντικό περιβαλλοντικό πρόβλημα στον νομό Μεσσηνίας διότι παράγονται σε τεράστιες ποσότητες σε σύντομες χρονικές περιόδους. Τα περισσότερα ελαιοτριβεία είναι μικρές και μεσαίες οικογενειακές επιχειρήσεις που αδυνατούν να καλύψουν το κόστος επεξεργασίας των αποβλήτων, καταλήγοντας στην ανεξέλεγκτη διάθεση σε φυσικούς αποδέκτες. Σκοπός της μελέτης είναι να παραχθεί βαθιά πληροφόρηση σχετικά με τους εναλλακτικούς τρόπους διαχείρισης αποβλήτων στον νομό Μεσσηνίας. Στο πλαίσιο της μελέτης εξετάστηκαν 24 βιομηχανίες ελαιολάδου που βρίσκονται διασκορπισμένες σε όλο το εύρος του νομού μέσω ερωτηματολογίου. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι υπάρχει υψηλό ποσοστό ελαιοτριβείων τριών φάσεων όπου αυτό συνεπάγεται με την παραγωγή υψηλής ποσότητας αποβλήτων. Με την χρήση μεγάλων δεξαμενών εξάτμισης να είναι η κοινή τεχνολογία επεξεργασίας για τη "μείωση" των λυμάτων. Τα ανεπεξέργαστα ελαιοκομικά προϊόντα που απορρίπτονται από το Νοέμβριο έως τον Μάρτιο στο περιβάλλον αποτελούν μείζον οικολογικό ζήτημα λόγω των υψηλών τοξικών οργανικών φορτίων, του χαμηλού pH και των υψηλών χημικών και βιολογικών απαιτήσεων. Εξετάστηκαν πρόσφατες ερευνητικές μελέτες για την εναλλακτική αξιοποίηση των αποβλήτων, μερικές από τις προτεινόμενες μεθόδους είναι: η παραγωγή βιοενεργών φαινολικών ενώσεων, παραγωγή βιοενέργειας και βιοκαυσίμου, επιφανειακή διάθεση σε ελαιώνες καθώς και παραγωγή ζωοτροφών. Η επιλογή της πλέον κατάλληλης στρατηγικής αξιοποίησης θα εξαρτηθεί από το κοινωνικό, γεωργικό ή βιομηχανικό περιβάλλον του ελαιοτριβείου. Παρόλο που ορισμένες μέθοδοι ενοποιούνται έντονα σε αυτόν τον τομέα, θα πρέπει να εξεταστούν και άλλες επιλογές, περισσότερο σεβαστές προς το περιβάλλον.

Abstract

The olive oil waste is a major environmental problem in the prefecture of Messinia because it is produced at huge quantities in short periods of time. Most of the olive oil industries are small and medium-sized family businesses that are unable to cover the cost of waste treatment, resulting in uncontrolled disposal of the natural recipients. The purpose of this study is the production of deep information about alternative ways of the waste management in the prefecture of Messinia. The study examined 24 olive oil industries scattered across the regional unit using a questionnaire. The results showed that there is a high proportion of three-phase olive oil industries, having as a consequence the production of high amounts of the waste. The using of large evaporation of tanks is the common treatment technology for the "reduction" of the sewage. The unprocessed and discarded oily products from November to March in the environment are a major ecological issue due to their high toxic organic load, low pH and high chemical and biological requirements. Some of the proposed methods about the alternative waste recovery are: the production of compounds by bioenergy and phenoly, the bioenergy and biofuel production, the surface disposal in olive groves and the feed production. The choice of the most appropriate recovery strategy will depend on the social, agricultural or industrial environment of the olive oil industry. Although some methods are in favor of this domain, other options that are more environmentally friendly should be considered.

Λέξεις Κλειδιά: ελαιόλαδο, απόβλητα ελαιοτριβείων, διαχείριση αποβλήτων, υγρά απόβλητα, περιβαλλοντολογικό πρόβλημα

Εισαγωγή

Οι Μεσογειακοί πληθυσμοί καλλιεργούν ελαιόδεντρα και εξάγουν ελαιόλαδο για χιλιάδες χρόνια. Σήμερα, περίπου 900 εκατομμύρια ελαιόδεντρα καλύπτουν πάνω από 10 εκατομμύρια εκτάρια σε όλο τον κόσμο, το 98% των οποίων βρίσκεται στη λεκάνη της Μεσογείου (Sesli and Yegenoglu, 2009), με την παγκόσμια παραγωγή ελαιολάδου να ανέρχεται σε 2.861.500 τόνους. Το ελαιόλαδο είναι ένα από τα πλέον διαδεδομένα εδώδιμα έλαια και ο όγκος παραγωγής του αυξάνεται σταθερά από το 2005. Η ελαιοκαλλιέργεια και η βιομηχανία ελαιολάδου έχουν τόσο οικονομική όσο και κοινωνική σημασία, ιδιαίτερα στις μεσογειακές χώρες όπου παράγονται περίπου 2,5 εκατομμύρια τόνους / έτος. Οι κύριοι παραγωγοί ελαιολάδου είναι η Ισπανία (36%), η Ιταλία (27%), η Ελλάδα (15%), η Τουρκία (4%), η Τυνησία και η Συρία (6%) (Buckland and Gonzales, 2010). Η αυξανόμενη δημοτικότητα του ελαιολάδου αποδίδεται κατά κύριο λόγο στις ουσίες που περιέχονται στο ελαιόλαδο που λειτουργούν ως φυσικά αντιοξειδωτικά για την πρόληψη ανθρώπινων ασθενειών (Owen et al., 2000)

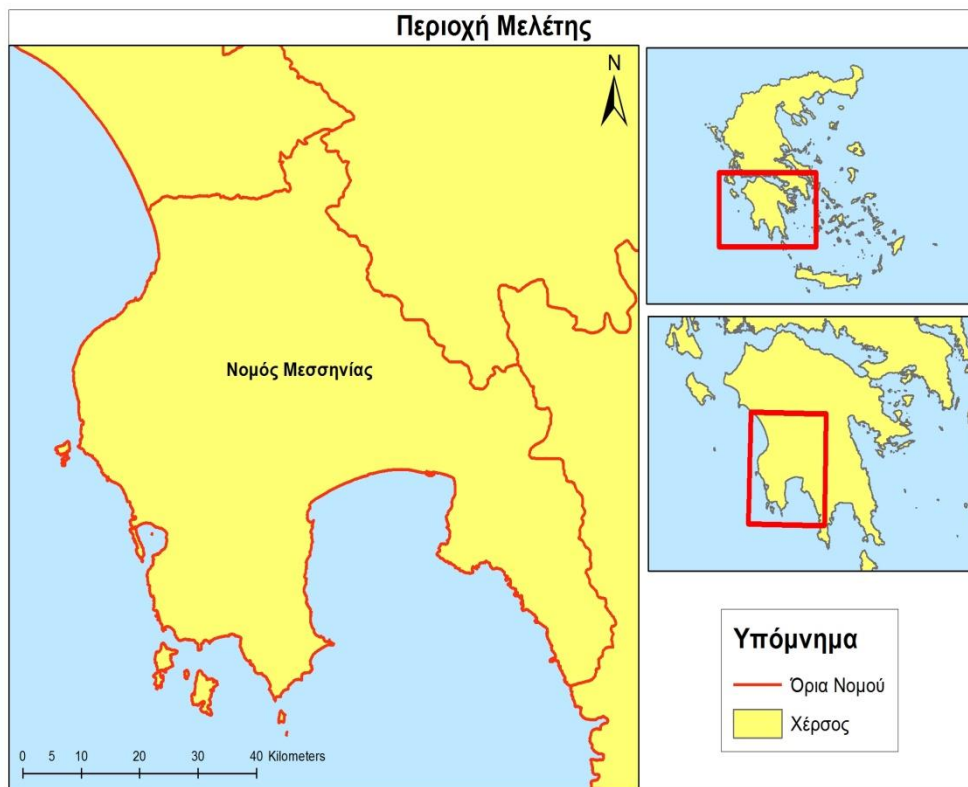
Στην χώρα μας ο μεγαλύτερος ελαιοπαραγωγικός νομός είναι ο νομός Μεσσηνίας που αριθμεί 13.545.000 δέντρα. Με την καλλιεργούμενη έκταση να καλύπτει 604 χιλιάδες στρέμματα, δηλαδή το 71% της αγροτικής γης του νομού. Στην περιοχή δραστηριοποιούνται 228 ελαιοτριβεία από τον Οκτώβριο έως τον Φεβρουάριο, 119 από αυτά λειτουργούν με τρεις φάσεις ενώ τα υπόλοιπα 109 έχουν εκσυγχρονιστεί και λειτουργούν με δύο φάσεις. Τα ελαιοτριβεία είναι διασκορπισμένα σε όλο το εύρος του νομού και βρίσκονται τόσο στα ορεινά όσο και στα πεδινά και παραθαλάσσια τμήματα. Με την παραγωγή ελαιολάδου και παραπροϊόντων από τα διφασικά συστήματα να κυμαίνεται σε 20.000 τόνους ελαιόλαδο, 100.000 τόνους ελαιοπυρήνα και 12.000 τόνους υγρών αποβλήτων περίπου καθώς και 30.000 τόνοι ελαιολάδου, 75.000 τόνοι ελαιοπυρήνα και 150.000 τόνου υγρά απόβλητα από τα τριφασικά ελαιοτριβεία του νομού (ΕΚΕΦΕ Δημόκριτος, 2016). Η βιομηχανία εξόρυξης ελαιολάδου παράγει επίσης και δύο υποπροϊόντα σε μεγάλες ποσότητες, ένα στερεό υπόλειμμα (ελαιοπυρήνας) και τα υγρά απόβλητα (OMWW), τα οποία σήμερα θεωρούνται απόβλητα ελαιοτριβείων. Και τα δύο υποπροϊόντα είναι επιβλαβή για το περιβάλλον ειδικά το OMWW καθώς αρκετές μελέτες έχουν αποδείξει τις αρνητικές τους επιπτώσεις στους μικροβιακούς πληθυσμούς του

"Εναλλακτικοί τρόποι διαχείρισης των ελαιοτριβείων. Η περίπτωση του Ν. Μεσσηνίας."

εδάφους (Paredes et al., 1987), στα υδρόβια οικοσυστήματα (Della et al., 2001) και στον αέρα μέσω των εκπομπών φαινόλης και διοξειδίου του θείου (Rana et al., 2003)

Τα περισσότερα ελαιοτριβεία του νομού αδυνατούν να καλύψουν το κόστος επεξεργασίας των αποβλήτων με αποτέλεσμα την ανεξέλικτη διάθεση τους στο περιβάλλον παράνομα και χωρίς έλεγχο προκαλώντας σοβαρά περιβαλλοντολογικά προβλήματα. Με τις δεξαμενές εξάτμισης ως τρόπος διαχείρισης να αποτελούν μια επιπλέον πηγή ρύπανσης λόγω της διαρροής αποβλήτων στο έδαφος και στα υπόγεια ύδατα (Doula et al, 2009). Υπάρχει επείγουσα ανάγκη για κατευθυντήριες γραμμές για τη διαχείριση αυτών των αποβλήτων μέσω τεχνολογιών που επιτρέπουν την ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών τους επιπτώσεων και οδηγούν σε βιώσιμη χρήση των πόρων. Σκοπός της μελέτης αυτής είναι να παράσχει μια βιώσιμη λύση για τους ιδιοκτήτες ελαιοτριβείων, να βρεθούν εναλλακτική τρόποι διαχείρισης που θα απαλλάξουν τους ιδιοκτήτες από το βάρος των αποβλήτων και θα τους προσφέρουν οικονομικά οφέλη.

1. Περιοχή Μελέτης Ν. Μεσσηνίας



Χάρτης 1: Νομός Μεσσηνίας.

Ο Νομός Μεσσηνίας αποτελεί έναν από τους 51 νομούς της Ελλάδας, βρίσκεται στη νοτιοδυτική Πελοπόννησο και έχει πληθυσμό 159.954 κατοίκους. Με την πυκνότητα κατοίκησης του νομού να ανέρχεται στους 53,59 κατοίκους/τ.χλμ. με βάση την τελευταία απογραφή πληθυσμού που πραγματοποιήθηκε το 2011 από την Ελληνική Στατιστική Αρχή. Τα πληθυσμιακά στοιχεία του Νομού Μεσσηνίας όπως αποτυπώθηκαν σε τρεις διαδοχικές απογραφές πληθυσμού 1991-2001-2011 ανέρχονται σε 160.736, 166.566, 159.954 κατοίκους αντίστοιχα (πίνακας 1). Παρατηρείται ότι τα τελευταία 20 χρόνια ο πληθυσμός της περιοχής μειώνεται. Η μεγαλύτερη μείωση παρατηρήθηκε την δεκαετία 2001-2011 ενώ την επόμενη δεκαετία ο ρυθμός μείωσης περιορίστηκε. Αξίζει να σημειωθεί ότι ο ρυθμός μείωσης του πληθυσμού είναι μεγαλύτερος από τον ρυθμό μείωσης του πληθυσμού της Περιφέρειας Πελοποννήσου καθώς και της Ελλάδας.

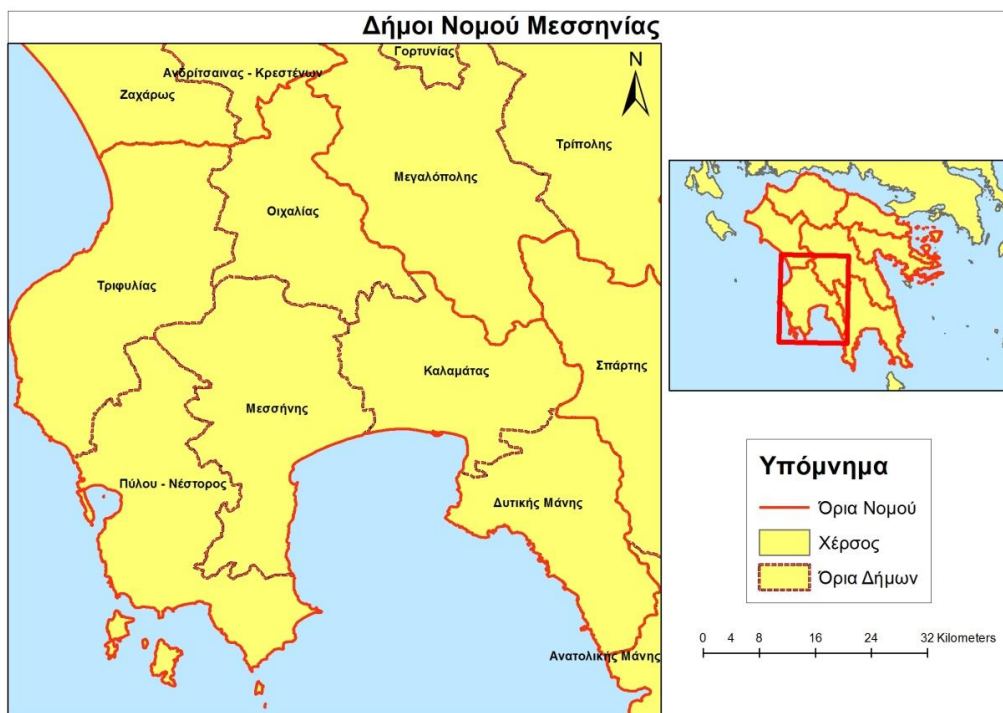
Πίνακας 1: Πληθυσμιακά στοιχεία νομού Μεσσηνίας (Πηγή:ΕΛ.ΣΤΑΤ.).

	ΜΟΝΙΜΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ			ΜΕΤΑΒΟΛΗ		
	1991	2001	2011	1991-2001 (%)	2001-2011 (%)	1991-2011 (%)
ΕΛΛΑΔΑ	10.223.392	10.934.097	10.815.197	6,95	-1,09	5,79
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ	574.434	597.622	577.903	4,04	-3,30	0,60
ΝΟΜΟΣ ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ	160.736	166.566	159.954	3,63	-3,97	-0,49

Ο νομός διαιρείται διοικητικά σε 6 δήμους τον δήμο Καλαμάτας, Μεσσήνης, Οιχαλίας, Τριφυλίας, Πύλου-Νέστορος και Δυτικής Μάνης (χάρτης 2) με πρωτεύουσα την πόλη της Καλαμάτας με 54.100 κατοίκους. Ο αστικός πληθυσμός του νομού ανέρχεται σε 43.369 κάτοικους, ο ημιαστικός σε 27.775 κάτοικους και ο αγροτικός σε 88.810 κάτοικους. Γεωγραφικά περικλείεται στα βόρεια από τον ποταμό Νέδα και τα Αρκαδικά Όρη, στα νότια από τον Μεσσηνιακό κόλπο, στα ανατολικά από το όρος Ταΰγετος (2404 μ) και στα δυτικά από το Ιόνιο Πέλαγος. Η συνολική επιφάνεια της, ανέρχεται στα 2.991 τ.χλμ και καταλαμβάνει το 14% της Πελοποννήσου και το 2,27% της Χώρας σε πανελλαδική κάλυψη. Στο κέντρο του

"Εναλλακτικοί τρόποι διαχείρισης των ελαιοτριβείων. Η περίπτωση του Ν. Μεσσηνίας."

νομού μεταξύ του Ταΰγετου, του Τετραζίου και των ορέων της Κυπαρισσίας σχηματίζεται η πεδιάδα της Μεσσηνίας μια από τις πιο εύφορες της Πελοποννήσου. Η Μεσσηνιακή πεδιάδα διαθέτει άφθονα νερά, επιφανειακά και υπόγεια, γεγονός που ερμηνεύει τη διάσχιση της πεδιάδας από πολλά μικρά ποτάμια που ρέουν όλο το έτος. Το μεγαλύτερο ποτάμι είναι ο Πάμισος ο οποίος πηγάζει από τις δυτικές πλαγιές του Ταΰγετου διασχίζει την Μεσσηνιακή πεδιάδα και εκβάλλει στο Μεσσηνιακό κόλπο μεταξύ Καλαμάτας και Μεσσήνης. Στον όρμο του Πεταλιδίου εκβάλλει ο ποταμός Βέλικας που πηγάζει από τα βουνά της Κυπαρισσίας, ενώ στην παραλία της Καλαμάτας εκβάλλει ο ποταμός Νέδων, ο οποίος πηγάζει από την ορεινή Αλαγονία.



Χάρτης 2: Δήμοι Νομού Μεσσηνίας.

Χαρακτηριστικό στοιχείο της ακτογραμμής της Μεσσηνίας είναι ο βαθύς Μεσσηνιακός κόλπος που σχηματίζεται μεταξύ, Μεσσηνιακής χερσονήσου στα δυτικά και της χερσονήσου της Μάνης στα ανατολικά. Στα ανοικτά της Πύλου βρίσκετε η περιοχή με το μεγαλύτερο βάθος της Μεσογείου (5000 μ.). γνωστό και ως Φρέαρ των Οινουσών. Από το 1997 σε αυτό το σημείο λειτουργεί ο ερευνητικός σταθμός NESTOR με σκοπό την ανίχνευση όσο το δυνατόν περισσότερων πληροφοριών για τα σωματίδια νετρίνο σε βάθος 4000 μέτρων.

"Εναλλακτικοί τρόποι διαχείρισης των ελαιοτριβείων. Η περίπτωση του Ν. Μεσσηνίας."

Οι περιοχές του νομού παρουσιάζουν ιδιόμορφες καιρικές και κλιματολογικές συνθήκες. Το κλίμα χαρακτηρίζεται εύκρατο (μεσογειακό) με ήπιους χειμώνες, θερμό και ξυρό καλοκαίρι. Το μέσο ετήσιο ύψος των βροχοπτώσεων φτάνει τα 751,2 χιλ/έτος, 332,3 χιλ. το χειμώνα, 249,9 χιλ. το φθινόπωρο, 146,6 χιλ. την άνοιξη και 22,4 χιλ το καλοκαίρι. Η μέση ετήσια σχετική υγρασία αγγίζει το 67% με ξηρότερο μήνα των Ιούνιο και πιο υγρό τον Νοέμβριο. Η μέση θερμοκρασία του νομού φτάνει τους 10°C το χειμώνα και τους 28°C το καλοκαίρι, τους μήνες Δεκέμβριο, Ιανουάριο και Ιούλιο, Αύγουστο αντίστοιχα.

Ο νομός Μεσσηνίας παρουσιάζει αξιοσημείωτη τουριστική ανάπτυξη αφού με την πάροδο των ετών αυξάνεται ο αριθμός των επισκεπτών της. Ταυτόχρονα διατηρεί και σημαντική αγροτική δραστηριότητα όπως ελιές, σταφίδα, αμπελοειδή, κηπευτικά κτλ. Η αξιολογη γεωφυσική ποικιλομορφία, οι ανεξάντλητοι φυσικοί πόροι, τα ιδιαίτερα τοπικά χαρακτηριστικά και η παράδοση, συνθέτουν ένα σπάνιο μωσαϊκό παραστάσεων, εικόνων και εμπειριών δημιουργώντας έναν τόπο <<ευλογημένο>>. Σύμφωνα και με τα στοιχεία της Ελληνικής Στατιστικής Αρχής όλος ο νομός παρουσιάζει αγροτικό χαρακτήρα μιας και βασίζεται στις αγροτικές περιοχές και στον αγροτικό τρόπο ζωής.

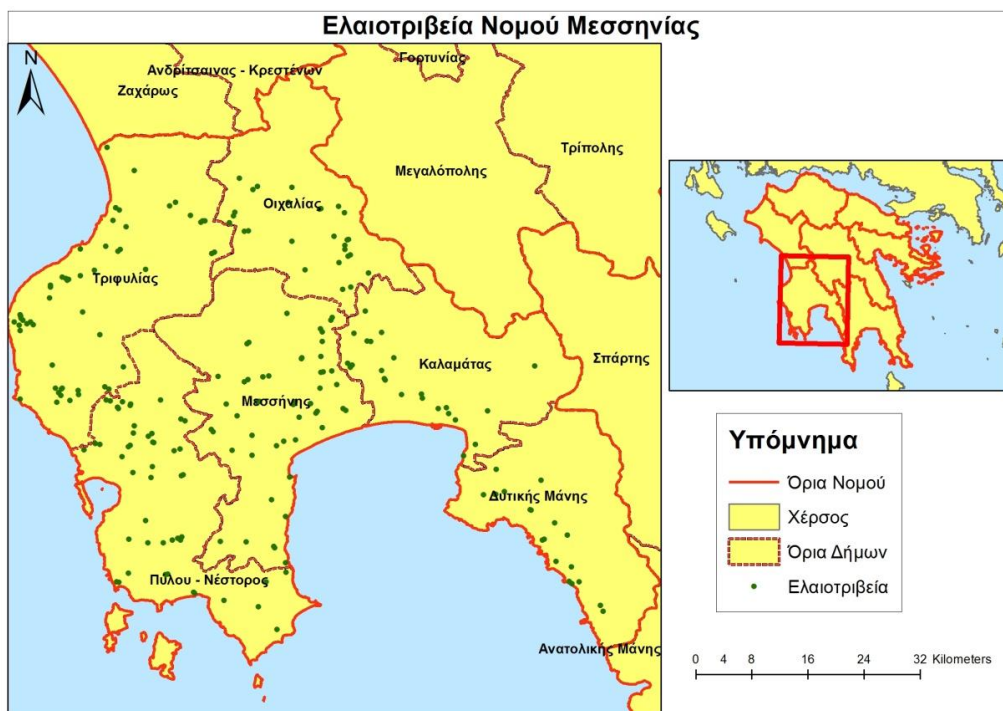
Ο νομός πέραν της μεγάλης τουριστικής ανάπτυξης παρουσιάζει σημαντική αγροτική δραστηριότητα, κυρίως στην ελαιοκαλλιέργεια και την αμπελουργία. Σήμερα οι κύριες δραστηριότητες είναι η συγκέντρωση, τυποποίηση και εμπορία των βασικών αγροτικών προϊόντων του νομού, όπως ελαιόλαδο, κρασί, ελιές και ξερά σύκα.

Στην Μεσσηνία η ελαιοκαλλιέργεια αποτελεί κατά γενική ομολογία έναν από τους σημαντικότερους και ταυτόχρονα δυναμικότερους κλάδους της αγροτικής οικονομίας του νομού, παίζοντας σημαντικό ρόλο στην οικονομία αξιοποιώντας εκτάσεις που είναι ακατάλληλες για άλλες καλλιέργειες και συμβάλλοντας στην προστασία των εδαφών από την διάβρωση. Στην Ελλάδα η ελιά καλλιεργείται σχεδόν σε όλα τα διαμερίσματα της. Ο νομός Μεσσηνίας είναι ο μεγαλύτερος ελαιοπαραγωγικός νομός της χώρας και αριθμοί 13.545.000 δέντρα ακολουθεί ο νομός Ηρακλείου με 13.378.000 δέντρα και έπειτα ο νομός Λακωνίας με 10.936.000 δέντρα.

Πίνακας 2: Αριθμός ελαιοδεντρων ανά νομό.

<i>Νομοί</i>	<i>Αριθμός Ελαιοδεντρων</i>
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
Εύβοιας	5.106.000
Μαγνησίας	4.627.000
Αιτωλοακαρνανίας	3.718.000

Η καλλιεργούμενη σε ελαιοδεντρα έκταση του νομού καλύπτει κατά μέσο όρο 604 χιλιάδες στρέμματα, περίπου το 70% της αγροτικής γης (Απογραφή Γεωργίας-Κτηνοτροφίας, 2009). Στο νομό δραστηριοποιούνται 228 ελαιοτριβεία καθώς και τέσσερα πυρηνελαιουργία στα οποία παράγεται πηρυνόξυλο και πυρηνέλαιο. Στην Μεσσηνία παράγονται περίπου 50.000 τόνοι ελαιόλαδου κατά μέσο όρο το χρόνο, με 200.000 τόνοι υγρών αποβλήτων να αποβάλλονται στο περιβάλλον ανάλογα με την ελαιοκομική περίοδο, αφού για κάθε κιλό παραγόμενου λαδιού παράγονται 4 κιλά υγρών αποβλήτων. (Μπαλατσούρας 1997).



Χάρτης 3: Χωροταξική κατανομή Ελαιοτριβείων στο Νομό Μεσσηνίας.

Τα ελαιοτριβεία του νομού είναι μικρές και μεσαίες οικογενειακές επιχειρήσεις ή συνεταιρισμών, ανέρχονται στα 228 και λειτουργούν κατά την χειμερινή περίοδο, από τον μήνα Νοέμβριο έως τον Φεβρουάριο ανάλογα με τον όγκο της παραγωγής ελαιοκάρπου. Τα 119 από αυτά λειτουργούν με τρεις φάσεις ενώ τα υπόλοιπα 109 έχουν εκσυγχρονιστεί και λειτουργούν με δύο φάσεις. Τα ελαιοτριβεία είναι διασκορπισμένα σε όλο το εύρος του νομού και βρίσκονται τόσο στα ορεινά όσο και στα πεδινά και παραθαλάσσια τμήματα (χάρτης 3). Η ταξινόμηση των εν λειτουργία ελαιοτριβείων ανά δήμο παρουσιάζεται στο παρακάτω πίνακα (πίνακας 3) καθώς και η χωροταξική κατανομή στους παρακάτω χάρτες (χάρτης 4,5,6,7,8,9).

Πίνακας 3: Γεωγραφική Κατανομή Ελαιοτριβείων ανά Δήμο Ν. Μεσσηνίας (Πηγή:ΕΛ.ΣΤΑΤ.).

ΔΗΜΟΙ	ΕΚΤΑΣΗ (χμ²)	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ	ΕΛΑΙΟΤΡΙΒΕΙΑ
ΔΥΤΙΚΗ ΜΑΝΗ	402,8	6.945	19
ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ	404,3	69.849	23
ΜΕΣΣΗΝΗ	563,7	23.482	49
ΟΙΧΑΛΙΑ	411,4	11.228	20
ΠΥΛΟΥ- ΝΕΣΤΟΡΟΣ	554,3	21.077	43
ΤΡΙΦΥΛΙΑΣ	612,1	27.373	77

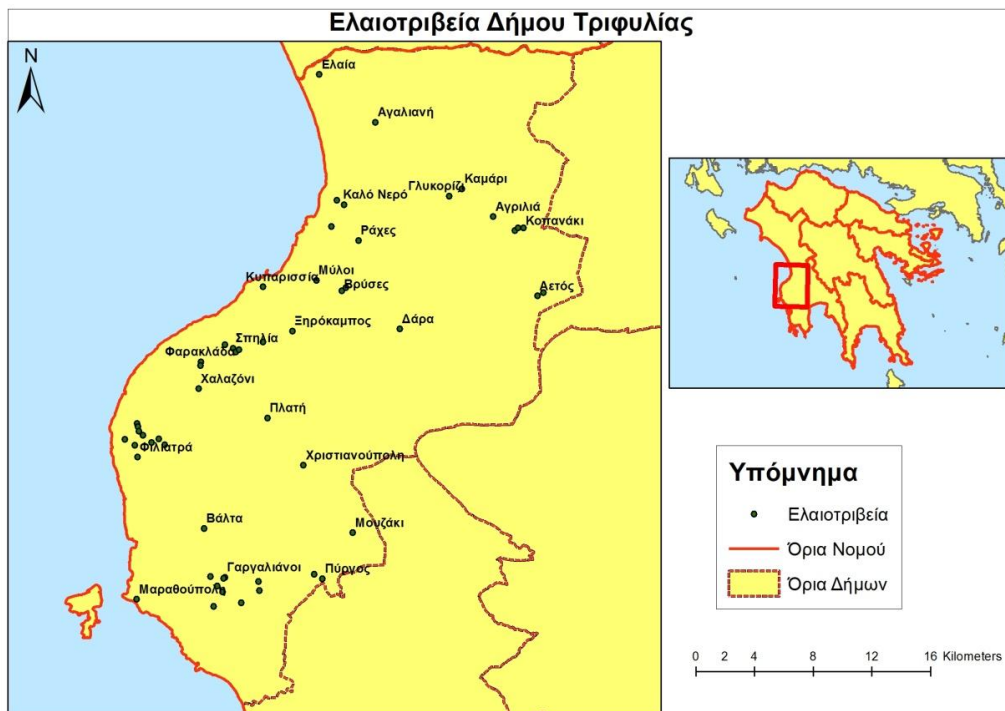


Χάρτης 4: Χωροταξική κατανομή Ελαιοτριβείων στο Δήμο Καλαμάτας.

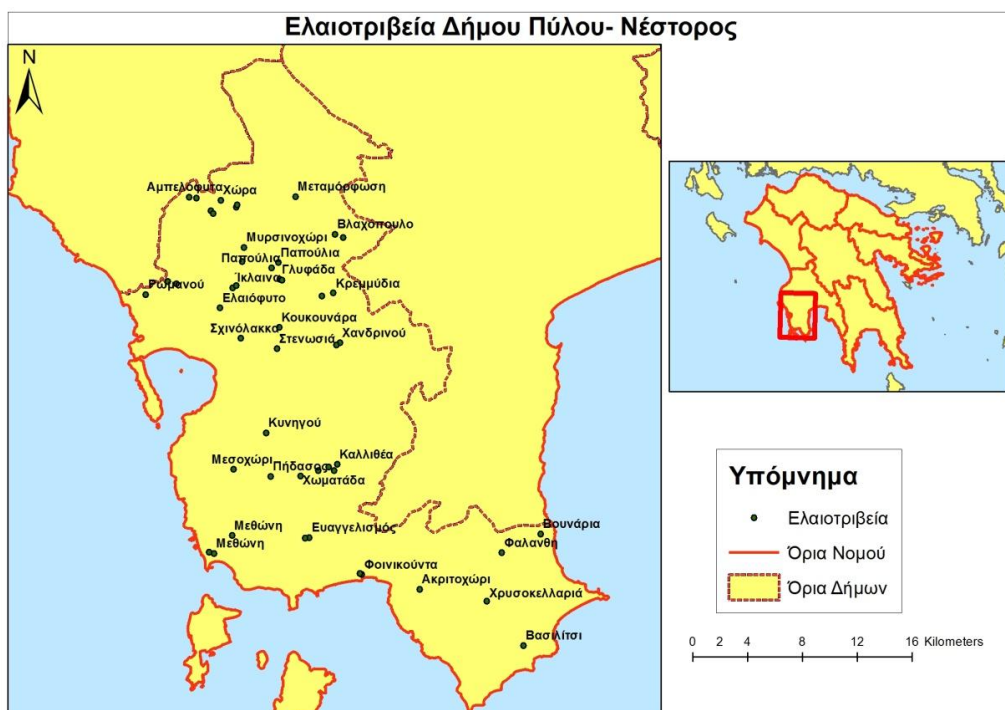


Χάρτης 5: Χωροταξική κατανομή Ελαιοτριβείων στο Δήμο Μεσσήνης.

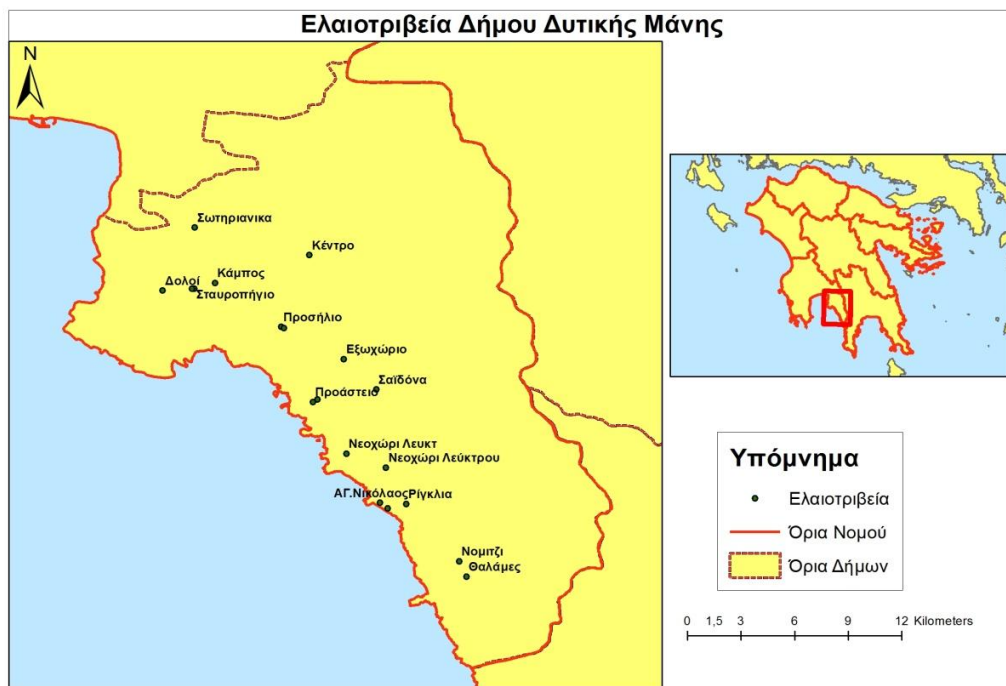
"Εναλλακτικοί τρόποι διαχείρισης των ελαιοτριβείων. Η περίπτωση του Ν. Μεσσηνίας."



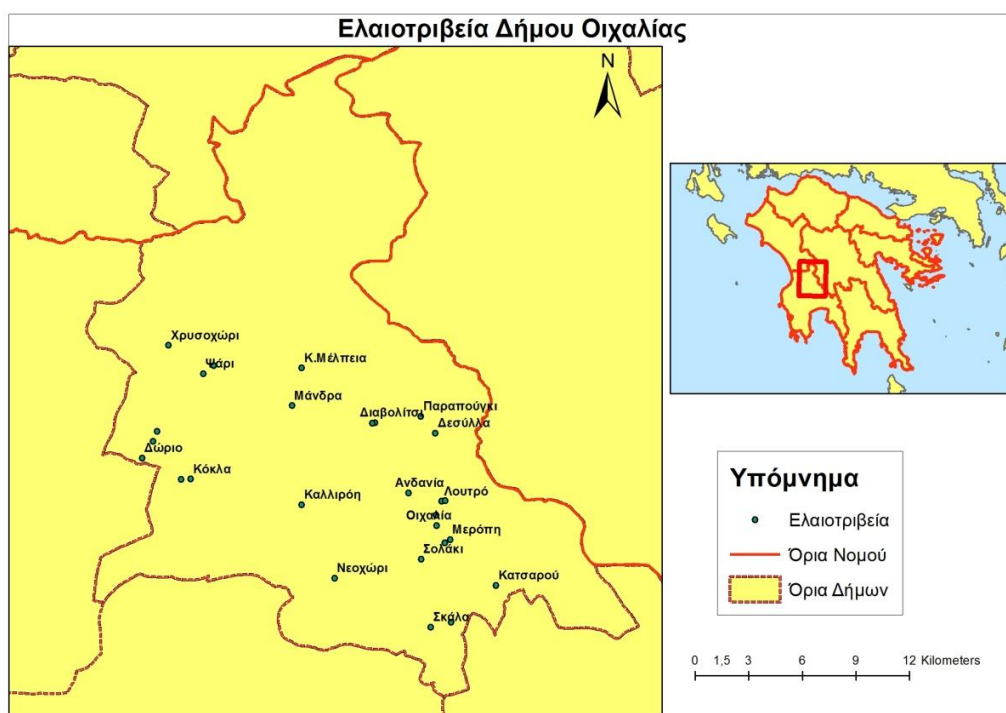
Χάρτης 6: Χωροταξική κατανομή Ελαιοτριβείων στο Δήμο Τριφυλίας.



Χάρτης 7: Χωροταξική κατανομή Ελαιοτριβείων στο Δήμο Πύλου-Νέστορος.



Χάρτης 8: Χωροταξική κατανομή Ελαιοτριβείων στο Δήμο Δυτικής Μάνης.



Χάρτης 9: Χωροταξική κατανομή Ελαιοτριβείων στο Δήμο Οιχαλίας.

2. Συστήματα Παραγωγής Ελαιολάδου

Το ελαιόλαδο ορίζεται ως το έλαιο που λαμβάνεται από τον ελαιόκαρπο και οι διεργασίες παραγωγής του περιλαμβάνουν διάφορα στάδια. Το ελαιόλαδο ήταν ένα από τα πρώτα φυτικά λάδια που χρησιμοποίησε ο άνθρωπος, με τους Μεσογειακούς πληθυσμούς να καλλιεργούν ελαιόδεντρα και να εξάγουν ελαιόλαδο για χιλιάδες χρόνια. Σήμερα, περίπου 900 εκατομμύρια ελαιόδεντρα καλύπτουν πάνω από 10 εκατομμύρια εκτάρια σε όλο τον κόσμο, το 98% των οποίων βρίσκεται στη λεκάνη της Μεσογείου (Sesli and Yegenoglu, 2009). Κάθε ελαιόδενδρο παράγει 15 έως 40 κιλά ελιές / έτος ανάλογα με τις κλιματολογικές συνθήκες. Σύμφωνα με τα στοιχεία του Διεθνούς Συμβουλίου Ελαιολάδου, η παγκόσμια παραγωγή ελαιολάδου ανέρχεται σε 2.861.500 τόνους.

Το ελαιόλαδο είναι ένα από τα πλέον διαδεδομένα βρώσιμα έλαια, με την παραγωγή να αυξάνεται σταθερά από το 2005. Η ελαιοκαλλιέργεια και η βιομηχανία ελαιολάδου έχει τόσο οικονομική όσο και κοινωνική σημασία, ιδιαίτερα στις μεσογειακές χώρες όπου παράγεται περισσότερο από 90% του παγκόσμιου ελαιολάδου, περίπου 2,5 εκατομμύρια (τόνους / έτος). Το ελαιόλαδο έχει εξαιρετικές θρεπτικές ιδιότητες και η κατανάλωσή του, αυξάνεται παγκοσμίως και αναγκάζει χώρες όπως η Αργεντινή, η Αυστραλία, οι ΗΠΑ και η Νότια Αφρική να προωθούν την εντατική καλλιέργεια ελιάς. Την τελευταία δεκαετία, η παραγωγή ελαιολάδου αυξήθηκε κατά περίπου 40% παγκοσμίως. Το φαινόμενο αυτό μπορεί να εξηγηθεί μέσα από την επιτυχία της μεσογειακής διαίτας, η οποία συνδέεται με τα χαμηλά ποσοστά αθηροσκλήρωσης, ορισμένων καρκίνων και καρδιαγγειακών ασθενειών (Perona et al., 2006). Αυτά τα εμφανή οφέλη για την υγεία έχουν αποδοθεί εν μέρει στη διατροφική κατανάλωση παρθένου ελαιολάδου από τους μεσογειακούς πληθυσμούς.

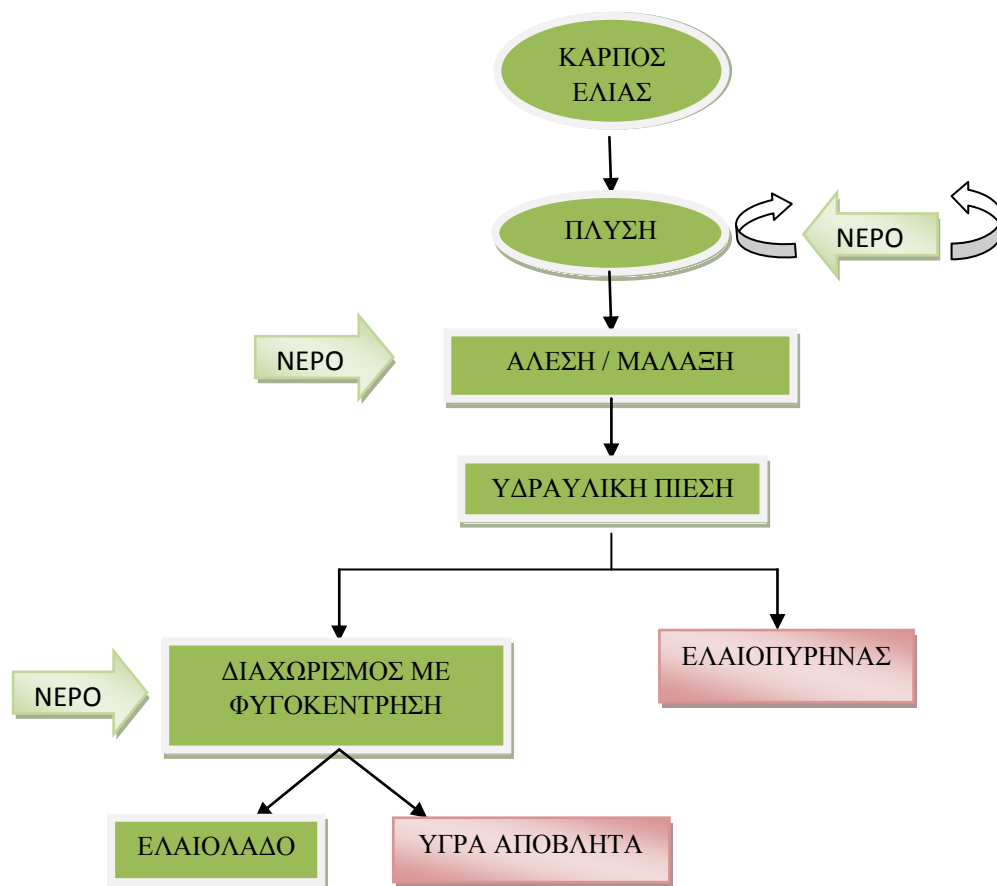
Ωστόσο, η βιομηχανία εξόρυξης ελαιολάδου παράγει μεγάλες ποσότητες δύο υποπροϊόντων, ένα στερεό υπόλειμμα (πυρήνας) και τα υγρά απόβλητα τα οποία σήμερα θεωρούνται απόβλητα ελαιοτριβείων. Και τα δύο υποπροϊόντα είναι επιβλαβή για το περιβάλλον καθώς αρκετές μελέτες έχουν αποδείξει τις αρνητικές τους επιπτώσεις στους μικροβιακούς πληθυσμούς του εδάφους (Peredes et al., 1987), στα υδρόβια οικοσυστήματα (Della et al., 2001) και στον αέρα μέσω των εκπομπών φαινόλης και διοξειδίου του θείου (Rana et al., 2003).

Σήμερα στις σύγχρονες μονάδες επεξεργασίας η παραγωγική διαδικασία επιτυγχάνεται με την παραδοσιακή ασυνεχή μέθοδο πίεσης και με την συνεχή φυγοκεντρική μέθοδο, η οποία χωρίζεται σε συστήματα τριών και δύο φάσεων. Τα εφαρμοζόμενα συστήματα για το διαχωρισμό των φάσεων της ελαιόπαστας διαφέρουν σημαντικά ως προς την ποσότητα και τη σύνθεση των αποβλήτων που παράγουν. Στην διαδικασία πίεσης (παραδοσιακή μέθοδος) και στο σύστημα τριών φάσεων, τα απόβλητα που προκύπτουν είναι υγρά και στερεά (κατσίγαρος και ελαιοπυρήνα). Ενώ στα ελαιοτριβεία των δύο φάσεων το απόβλητο που προκύπτει είναι ένα υδαρές προϊόν.

2.1. Παραδοσιακή Μέθοδος Πίεσης

Η παραδοσιακή ασυνεχής διαδικασία συμπίεσης είναι η παλαιότερη διαδεδομένη μέθοδος επεξεργασίας ελαιοκαρπου για την παραγωγή ελαιολάδου και η χρήση της σήμερα είναι πολύ περιορισμένη. Στην παραδοσιακή μέθοδο ο αλεσμένος ελαιοκαρπος δέχεται πιέσεις από υδραυλικές πρέσες (400 atm), έπειτα το μίγμα από νερό και ελαιολάδο που παράγεται συλλέγεται και επεξεργάζεται περαιτέρω με την μέθοδο της καθίζησης και της φυγοκέντρωσης. Μέσα από αυτή την διαδικασία προκύπτει η παραγωγή του ελαιολάδου και δύο τύπων αποβλήτων, σε υγρή (κατσίγαρος) και στερεή μορφή (ελαιοπυρήνα).

Ένα σημαντικό πλεονέκτημα αυτής της μεθόδου είναι ότι δεν απαιτείται μεγάλη ποσότητα προσθήκης νερού στην ελαιοζύμη. Υπολογίζεται ότι από 1.000 kg καρπού παράγονται 300-350 kg ελαιοπυρήνα και 500 -600 kg υγρά απόβλητα (Αλεξιάκης, 2003). Εντούτοις, αν και είναι πιο οικολογική μέθοδος σε σχέση με την τριφασική διαδικασία και η οικονομικότερη από πλευράς εξοπλισμού, η τεχνική αυτή είναι ασυνεχούς λειτουργίας και σε συνδυασμό με το υψηλό κόστος ανθρώπινου δυναμικού αποτελεί μειονεκτήματα για τη σύγχρονη βιομηχανία, γι' αυτό και σήμερα έχει σχεδόν εγκαταλειφθεί. Η παραδοσιακή ασυνεχής διαδικασία συμπίεσης έδωσε αρχικά τη θέση της στη συνεχή διαδικασία, η οποία χρησιμοποιεί ένα τριφασικό σύστημα και σήμερα ένα σύστημα δύο φάσεων.



Διάγραμμα 1: Σχηματική απόδοση επεξεργασίας ελαιοκάρπου με Παραδοσιακή Μέθοδος Πίεσης.

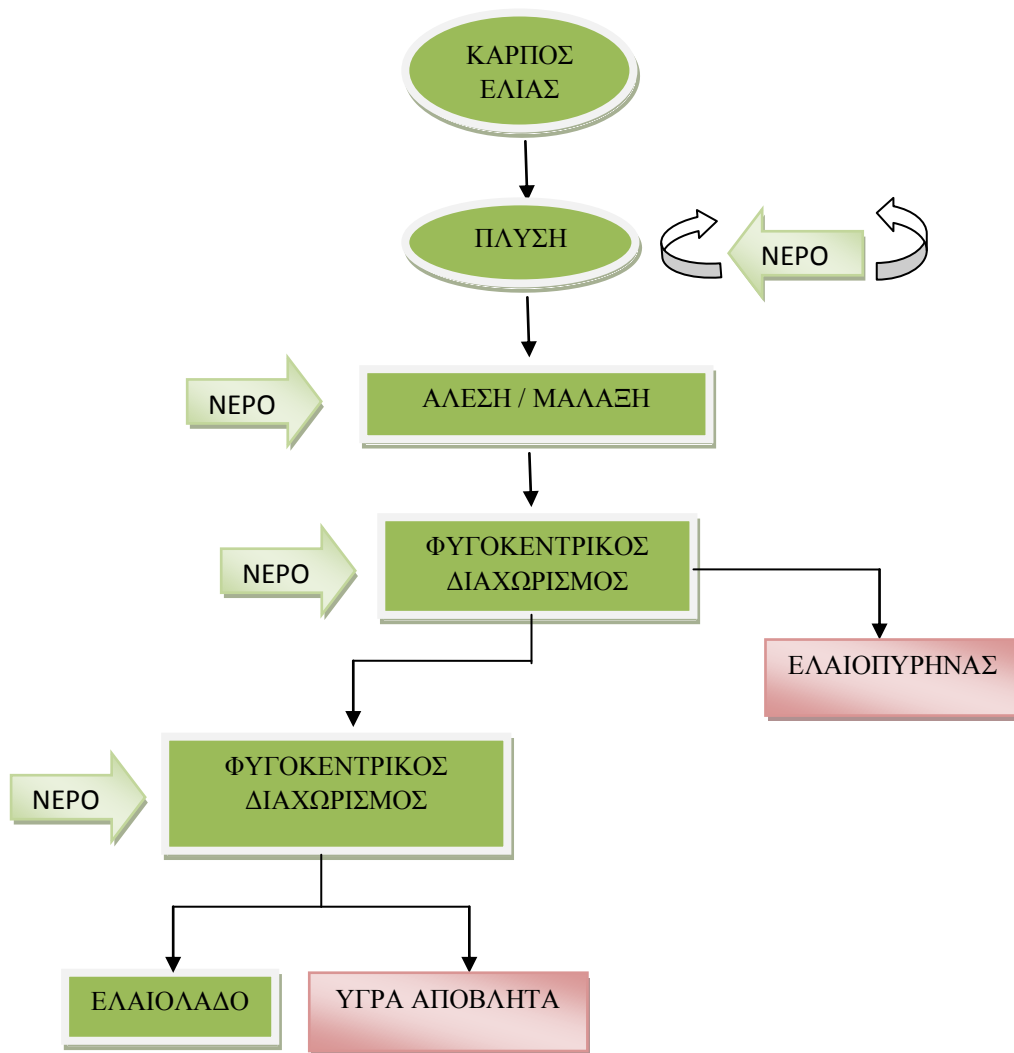
2.2. Συνεχής Φυγοκεντρική μέθοδος Τριών Φάσεων

Η συνεχής διαδικασία τριών φάσεων εξαγωγής ελαιολάδου άρχισε να αντικαθιστά την παραδοσιακή μέθοδος πίεσης από την δεκαετία του 1970-1980 με στόχο την μείωση του εργατικού κόστους αλλά και την αύξηση της παραγωγής και της δυναμικότητας. Ένα τριφασικό σύστημα μπορεί να επεξεργαστεί 2-5 τόνους / ώρα χωρίς να αυξήσει το ποσοστό του εργατικού δυναμικού σε σχέση με την παραδοσιακή μέθοδο πίεσης που επεξεργάζεται 8-10 τόνους / ημέρα.

Ο φυγοκεντρικός διαχωρισμός 3-Φάσεων βασίζεται στην διαφορά του ειδικού βάρους ανάμεσα στο λάδι και στο νερό. Η ελαιοζύμη τοποθετείτε σε ένα ελαιουργικό συγκρότημα τριών φάσεων που αποτελείται από φυγοκεντρικούς διαχωριστές οριζόντιου άξονα (decanter). Με την επίδραση της φυγοκεντρικής δύναμης χωρίζει την ελαιοζύμη σε τρεις φάσεις, ελαιολάδο, ελαιοπυρήνα, και νερό (υγρά απόβλητα).

Τα πλεονεκτήματα του συστήματος των 3-Φάσεων είναι η πλήρης αυτοματοποίηση σε ότι αφορά την λειτουργία λόγω της συνεχούς γραμμής παραγωγής, το μικρό εργατικό κόστος και ο μικρότερος χώρος εγκατάστασης. Σε ότι αφορά την ποσότητα του παραγόμενου ελαιολάδου δεν παρουσιάζονται μεγάλες διαφορές σε σχέση με την ασυνεχής παραδοσιακή μέθοδος αλλά ούτε και με την συνεχή μέθοδο των 2-Φάσεων. Τα σημαντικότερα μειονεκτήματα αυτής της μεθόδου είναι η ακριβότερη εγκατάσταση και η μεγάλη ποσότητα νερού και ενέργειας που απαιτείται, όπου αυτό συνεπάγεται με την υψηλότερη παραγωγή υγρών αποβλήτων (Roig et al., 2006).

Υπολογίζεται ότι σε 1.000 kg ελαιόκαρπο παράγονται 500 kg ελαιοπυρήνα και 1.200 kg υγρά απόβλητα (Αλεξιάκης, 2003). Το τριφασικό σύστημα, παρά την υψηλή κατανάλωση νερού, παραμένει η πιο ευρέως χρησιμοποιούμενη μέθοδος παραγωγής παρθένου ελαιολάδου, ειδικά σε χώρες που παράγουν μεγάλες ποσότητες ελιών σε σύντομο χρονικό διάστημα (Benitez et al., 1997). Το γεγονός αυτό, σε συνδυασμό με την αυξανόμενη ζήτηση ελαιολάδου, μπορεί να εξηγήσει την πρόσφατη αύξηση των περιβαλλοντικών προβλημάτων που συνδέονται με την παραγωγή του ελαιολάδου.



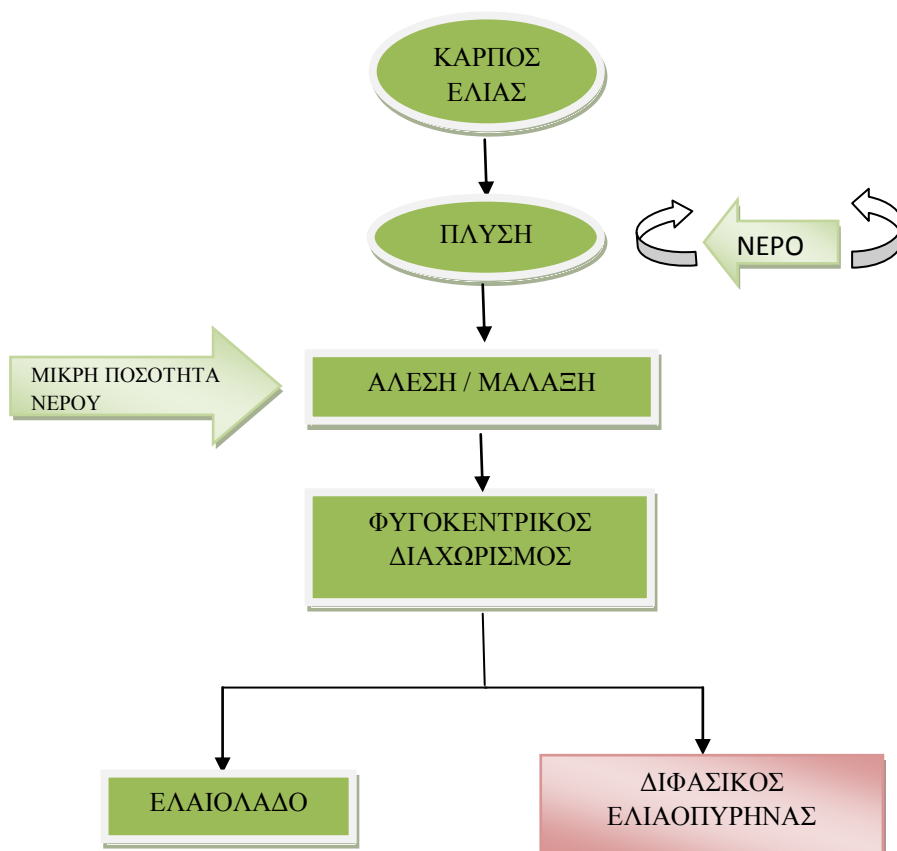
Διάγραμμα 2: Σχηματική απόδοση επεξεργασίας ελαιοκάρπου με συνεχής Φυγοκεντρική μέθοδος Τριών Φάσεων.

2.3. Συνεχής Φυγοκεντρική μέθοδος Δυο Φάσεων

Κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του 1990 αναπτύχθηκε το φυγοκεντρικό σύστημα δύο φάσεων, αποκαλούμενο και ως "οικολογικό σύστημα", μια τεχνολογία που ελαχιστοποιεί τον όγκο των υγρών αποβλήτων. Χρησιμοποιώντας αυτή την τεχνολογία, η πάστα ελιάς χωρίζεται σε δύο φάσεις: το ελαιόλαδο και το ελαιοπυρήνα στον οποίο ενσωματώνονται τα φυτικά υγρά του καρπού (απόνερα).

Τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα του συστήματος δύο φάσεων είναι η μειωμένη κατανάλωση του νερού διότι η ελαιοποίηση γίνεται χωρίς αραίωση της ελαιοζύμης, η καλύτερη ποιότητα του ελαιολάδου που παράγεται, μικρότερη ενεργειακή κατανάλωση, οικονομικότερη και λιγότερο περίπλοκη κατασκευή. Υπολογίζεται ότι κατά την επεξεργασία 1.000 kg ελαιοκάρπου παράγονται περίπου 800 kg υγρής ελαιοπυρήνας (Αλεξάκης, 2003). Ωστόσο, ένα σοβαρό μειονέκτημα του συστήματος είναι ότι ο ελαιοπυρήνας που προκύπτει είναι δύσκολο να διαχειριστεί επειδή το φορτίο ρύπων είναι πιο συγκεντρωμένο, έχει αυξημένη υγρασία (62-65%) και είναι δύσκολο στο χειρισμό, στη μεταφορά και στην επεξεργασία. Επιπλέον ο υγρός ελαιοπυρήνας έχει υψηλό ρυπαντικό φορτίο και ο ρυθμός που ξηραίνεται είναι αρκετά αργός.

Κατά την τελευταία δεκαετία, το διφασικό σύστημα κατέστη κυρίαρχο στην Ισπανία (90% των ελαιοτριβείων χρησιμοποιεί αυτή την τεχνολογία), στην Κροατία και στην Ελλάδα, κυρίως σε περιοχές της Πελοποννήσου. Η αποδοχή της τεχνολογίας από άλλες χώρες παραγωγής ελαιολάδου έχει αποτύχει, κυρίως λόγω ζητημάτων διαχείρισης του ημιστερεού αποβλήτου (Mc Namara et al., 2008).



Διάγραμμα 3: Σχηματική απόδοση επεξεργασίας ελαιοκάρπου με συνεχής Φυγοκεντρική μέθοδος Δύο Φάσεων.

2.4. Σύγκριση Συστημάτων Παραγωγής Ελαιολάδου

Όπως αναφέραμε η παραγωγή του ελαιολάδου επιτυγχάνεται κυρίως με τρεις διαφορετικές μεθόδους. Με την χρήση υδραυλικών πιέσεων (παραδοσιακή ασυνεχής μέθοδος), με το τριφασικό σύστημα παραγωγής με χρήση πολλών φυγοκεντρικών διαχωριστών και τέλος με το "οικολογικό σύστημα" δύο φάσεων. Σε ότι αφορά την ποσότητα του παραγόμενου ελαιολάδου, δεν παρατηρούνται μεγάλες διαφορές, υπάρχουν όμως σημαντικές διαφορές ως προς την ποσότητα, το είδος και τα χαρακτηριστικά των αποβλήτων που παράγονται.

Η αυξημένη δυναμικότητα, η μείωση του κόστους παραγωγής ελαιολάδου καθώς και του χρόνου αποθήκευσης του ελαιόκαρπου είχε ως αποτέλεσμα τη σταδιακή αντικατάσταση των παραδοσιακών μεθόδων παραγωγής από φυγοκεντρικά συστήματα 3-Φάσεων. Παρά τα πλεονεκτήματα που παρουσίαζε αυτό το σύστημα σε σχέση με το παραδοσιακό, το μεγάλο κόστος αγοράς εγκαταστάσεων και συντήρησης του εξοπλισμού, η μεγάλη απαίτηση σε ηλεκτρική ενέργεια και νερό καθώς και η μεγάλη αύξηση του όγκου των υγρών αποβλήτων οδήγησε την σταδιακή αντικατάσταση των τριφασικών ελαιοτριβείων με νέου τύπου συστήματα δύο φάσεων. Αυτό το "οικολογικό σύστημα" πέρα από τα πλεονεκτήματα του τριφασικού συστήματος παράγει πολύ μικρή ποσότητα υγρών αποβλήτων και ανώτερης ποιότητας παρθένο ελαιόλαδο σε σχέση με τη παραδοσιακή μέθοδο πίεσης και με το τριφασικό σύστημα. Το σημαντικότερα μειονεκτήματα αυτού του συστήματος είναι η μεγάλη υγρασία στον ελαιοπυρήνα που παράγεται (55-65% υγρασία) καθιστώντας δύσκολη την μετέπειτα διαχείριση του (Κυριακόπουλος, 2005).

Οι πίνακες που ακολουθούν (Πίνακας 4, Πίνακας 5), παρουσιάζουν τις βασικότερες διαφορές μεταξύ των τριών διαδικασιών σε ότι αφορά την ποσότητα των παραγόμενων αποβλήτων, καθώς και τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της παραδοσιακής μεθόδου πίεσης σε σχέση με το φυγοκεντρικό σύστημα παραγωγής ελαιολάδου.

Πίνακας 4: Διαφορές μεταξύ των συστημάτων εξαγωγής ελαιολάδου (Caruto et al., 2003).

	<i>Παραδοσιακό Σύστημα Πίεσης</i>	<i>Σύστημα Τριών Φάσεων</i>	<i>Σύστημα Δύο Φάσεων</i>
Ελαιόλαδο kg/tn	200 kg	200 kg	200kg
Υγρά Απόβλητα (OMWW) l/tn	400-600 l	1000-1200 l	85- 110 l
Στερεά Απόβλητα (OH) kg/tn	400 kg	500-600 kg	400 kg
Νερό Πλύσης	0.1-0.12 m ³	0.1-0.12 m ³	0.1-0.12 m ³
Νερό στο Decanter	-----	0.5-1 m ³	-----

Πίνακας 5: Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα μεταξύ των Συστημάτων Παραγωγής Ελαιολάδου (Κυριακόπουλος,2005).

Παραδοσιακή Μέθοδος Πίεσης		Σύστημα 3-Φάσεων		Σύστημα 2-Φάσεων	
<i>Πλεονέκτημα</i>	<i>Μειονεκτήματα</i>	<i>Πλεονέκτημα</i>	<i>Μειονεκτήματα</i>	<i>Πλεονέκτημα</i>	<i>Μειονεκτήματα</i>
Μικτή οικονομική επένδυση κεφαλαίου	Μεγάλος χώρος εγκατάστασης	Μικρός χώρος εγκατάστασης	Υπέρμετρη κατανάλωση ενέργειας	Μικρή κατανάλωση ενέργειας	Συμπυκνωμένα απόβλητα πλούσια σε λίπη, ανόργανα και φαινόλες
Μικρή κατανάλωση ενέργειας	Μεγάλη απαίτηση εργατικού δυναμικού	Μικρή απαίτηση εργατικού δυναμικού	Υπέρμετρη κατανάλωση νερού	Υψηλότερη ποιότητα παραγωγής ελαιολάδου	Δύσκολη διαχείριση υγρού ελαιοπυρήνα
Μικρή κατανάλωση νερού	Ασυνεχής μέθοδος παραγωγής	Εξασφάλιση αυτοματισμού σε όλη την επεξεργασία ελαιοκάρπου (συνεχής μέθοδος)	Μεγάλη επένδυση κεφαλαίου για αγορά εγκαταστάσεων	Χαμηλά έξοδα λειτουργίας	
Μικρό κόστος επεξεργασίας ελαιοκάρπου	Μικρή ποσότητα διαχείριση ελαιοκάρπου/ημέρα	Μεγάλη ποσότητα διαχείριση ελαιοκάρπου/ημέρ	Μεγάλο κόστος επεξεργασίας ελαιοκάρπου	Μηδενική παραγωγή υγρών αποβλήτων	
			Υψηλή παραγωγή υγρών αποβλήτων	Λιγότερο περίπλοκη κατασκευή	

3. Απόβλητα Ελαιοτριβείων

Τα απόβλητα των ελαιοτριβείων αποτελούν σημαντικό περιβαλλοντικό πρόβλημα στις μεσογειακές περιοχές όπου παράγονται σε τεράστιες ποσότητες σε σύντομες χρονικές περιόδους. Λόγω του μικρού μεγέθους τους, τα περισσότερα ελαιοτριβεία αδυνατούν να καλύψουν το κόστος επεξεργασίας των αποβλήτων τους. Με αποτέλεσμα την ανεξέλικτη διάθεση των αποβλήτων χωρίς επεξεργασία σε δίκτυα ποταμών, εδάφη και θάλασσα.

Τα παραπροϊόντα που παράγονται κατά τον διαχωρισμό του λαδιού είναι ο ελαιοπυρήνας που αποτελείται από τα αλεσμένα συστατικά του καρπού και τα υγρά απόβλητα γνωστά διεθνώς ως olive mill waste water (OMWW). Η επεξεργασία των OMWW (υγρά απόβλητα) είναι πολύ δύσκολη λόγω της παρουσίας οργανικών συστατικών όπως οι φαινόλες, η χαμηλή συγκέντρωση αζώτου και η υψηλές συγκεντρώσεις αργά βιοδιασπώμενων ενώσεων όπως οι τανίνες και τα λιπίδια.

Η αυξημένη παραγωγή ελαιολάδου συμβαδίζει με την παράλληλη αύξηση του όγκου των αποβλήτων και των παραπροϊόντων προκαλώντας υποβάθμιση του περιβάλλοντος. 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%). Οι οργανικές συνθέσεις (κυρίως φαινόλες, πολυφαινόλες και τανίνες) αποτελούν το 15- 18% του περιεχομένου των λυμάτων, ενώ τα ανόργανα στοιχεία (όπως τα άλατα καλίου και τα φωσφορικά άλατα) αποτελούν το υπόλοιπο 2%. Τα ποσοστά ποικίλλουν από περιοχή σε περιοχή ανάλογα με την ποικιλία προέλευσης του ελαιοκάρπου, τον χρόνο διαχωρισμού του ελαιολάδου από την ελαιοζύμη, τον χρόνο συγκομιδής, το στάδιο ωρίμανσης και τις καιρικές συνθήκες που επικρατούν σε κάθε περιοχή (Κυριακόπουλος, 2005).

Το σημαντικότερο πρόβλημα αφορά κυρίως τα υγρά απόβλητα των ελαιοτριβείων, γνωστά και ως κατσίγαρος, είναι ένα προϊόν χωρίς εμπορική αξία με αποτέλεσμα την ανεξέλεγκτη διάθεση του σε διάφορους αποδέκτες. Με την ραγδαία αύξηση της παραγωγής ελαιολάδου, την γενικευμένη χρήση φυγοκεντρικών συγκροτημάτων και την ανεπάρκεια εγκαταστάσεων διαχείρισης να εντείνουν το πρόβλημα (Μιχελάκης, 2000). Σε αντίθεση με τα υγρά απόβλητα ο ελαιοπυρήνας ο οποίος έχει εμπορική αξία λόγω της αυξημένης ποσότητας ελαιολάδου που περιέχει, αποτελεί την πρώτη ύλη για

τα πυρηνελαιουργεία όπου επεξεργάζεται χωρίς ιδιαίτερα προβλήματα. Τέλος, ανεκμετάλλευτο φαίνεται να μένει το υπόλειμμα των φύλλων που συνήθως απορρίπτεται δωρεάν σε ελαιοπερίβολα τη στιγμή που θα μπορούσε να αποτελέσει ύλη για παραγωγή εμπορεύσιμου εδαφοβελτιωτικού υλικού (Φωτεινόπουλος, 2018).

3.1. Ορολογία Αποβλήτων Ελαιοτριβείων

Η Ορολογία που χρησιμοποιείται για τα υγρά και στερεά απόβλητα ελαιοτριβείων διαφέρει ανάλογα με τις μεθόδους παραγωγής του ελαιολάδου. Ως εκ τούτου δεν χρησιμοποιούνται τυποποιημένοι όροι αλλά εξαρτώνται από την κάθε χώρα παραγωγής. Ο πίνακας 1 παρουσιάζει την βασική ορολογία των υγρών και στερεών αποβλήτων των ελαιοτριβείων ανάλογα με τον τρόπο που επιτυγχάνεται η παραλαβή του ελαιολάδου

Πίνακας 6: Ορολογία που χρησιμοποιείται για τα υγρά και στερεά απόβλητα ελαιοτριβείων E – Ισπανία, EL – Ελλάδα, I – Ιταλία, F – Γαλλία (Niaounakis and Halvadakis, 2006).

	Παραδοσιακή Μέθοδος	Μέθοδος 2-Φάσεων	Μέθοδος 3-Φάσεων
<i>Στερεά Απόβλητα</i>	Olive cake (EN) Grignons (F) Husks (EN) Marc (F) Orujo (E) Ακατέργαστη ελαιοπυρήνα (EL) Pomance (EN,I)		Olive cake(EN) Grignons (F) Husks (EN,I) Orujo de tres fases (E) Pomance (E,I) Ακατέργαστη ελαιοπυρήνα (EL)
<i>Υγρή Ελαιοπυρήνα</i>		Alpeorujo (E) Alperujo (E) Orujo Humedo (E) Orujo de dos fases(E) Foot cake (EN) Oil-foot (EN) Ελαιόπαστα (EL)	
<i>Πυρηνόζυλο</i>		Orujillo (E) Αποξηραμένη ελαιοπυρήνα (EL)	
<i>Στερεό υπόλειμμα μετά την πρώτη έκθλιψη του πλήρους ελαιοκάρπου μετά από πίεση ή φυγοκέντριση</i>	Olive cake/Press cake(EN) Ελαιόπαστα χωρίς κουκούτσια (EL)		Olive cake/Press cake(EN) Ελαιόπαστα χωρίς κουκούτσια (EL)

<p><i>Υγρά απόβλητα από τα 3- φασικά φυγοκεντρικά ελαιουργικά συγκροτήματα και τα υδραυλικά πιεστήρια</i> <i>Υγρά απόβλητα (OMWW)</i></p>	<p>Alpechín (E) Amorca (E) Inferno (I) Κατσιάγρος (EL) Jamila (I) Λιόζουμα (EL) Margine (F) Murga/Morga (E) Olive lees (EN)</p>		<p>Alpechín (E) Amorca (E) Inferno (I) Κατσιάγρος (EL) Jamila (I) Λιόζουμα (EL) Margine (F) Murga/Morga (E)</p>
<p><i>Υγρά απόβλητα από την επεξεργασία του υγρού ελαιοπυρήνα (Δεύτερη φυγοκέντριση)</i></p>		<p>Alpechín-2 (E) Jamila-2 (I) Margine-2 (F) Απόνερα (EL) Κατσιάγρος (EL)</p>	

3.2. Χαρακτηριστικά Παραπροϊόντων Ελαιοτριβείου

Τα υγρά απόβλητα των ελαιοτριβείων (OMWW) παράγονται κατά την αραίωση της ελαιοζύμης με νερό. Τα χαρακτηριστικά τους είναι το έντονο σκούρο μαύρο χρώμα, το έντονο άρωμα, το υψηλό οργανικό φορτίο, το υψηλό pH (3 έως 6 ελαφρώς όξινο), η υψηλή περιεκτικότητα σε πολυφαινόλες και σε στερεή ύλη. Η σύνθεσή του ποικίλλει τόσο ποιοτικά όσο και ποσοτικά, ανάλογα με την ποικιλία της ελιάς, τις κλιματικές συνθήκες, τις καλλιεργητικές πρακτικές, τον χρόνο αποθήκευσης των ελιών και τη διαδικασία εξαγωγής ελαιολάδου. Εκτός από το νερό (83-92%), τα κύρια συστατικά του OMWW είναι οι φαινολικές ενώσεις, τα σάκχαρα και τα οργανικά οξέα. Τα OMWW περιέχουν επίσης πολύτιμους πόρους, όπως θρεπτικά συστατικά και κάλιο, γεγονός που το καθιστά αξιοποιήσιμο για λίπασμα κάτω από κάποιες προϋποθέσεις.

Πίνακας 7: Φυσικοχημικά χαρακτηριστικά υγρών αποβλήτων ελαιοτριβείων (Akar et al., 2009, Galiatsatou et al., 2002, Baeta- Hall et al., 2005, Sierra et al., 2001).

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΙΕΣΗΣ	ΣΥΣΤΗΜΑ 3-ΦΑΣΕΩΝ
<i>pH</i>	4.5	4.8
<i>BOD5 (g/l)</i>	68.71	45.5
<i>COD (g/l)</i>	158.18	92.5
<i>Ολικά σάκχαρα (g/l)</i>	25.86	16.06
<i>Λίπη και έλαια (g/l)</i>	2.80	1.64
<i>Πολυαλκοόλες (g/l)</i>	4.75	3.19
<i>Ολικές πρωτεΐνες (g/l)</i>	28.30	17.91
<i>Οργανικά οξέα (g/l)</i>	4.88	3.21
<i>Ολικές φαινολικές ενώσεις (g/l)</i>	17.15	10.65
<i>Ταννίνες (g/l)</i>	6.74	4.01
<i>Φαινολικά οξέα (g/l)</i>	0.48	0.28

Τα στερεά απόβλητα αποτελούν ένα μίγμα στερεών συστατικών όπως τον ελαιοπυρήνα και τα φύλλα. Ο ελαιοπυρήνας περιέχει 12% περίπου ελαιόλαδο γεγονός που το καθιστά αξιοποιήσιμο, μεταφέρεται στα πυρηνελουργεία όπου εκεί ξεραίνεται στους 60ο C και παράγεται το πυρηνέλαιο και το πυρηνόξυλο το οποίο χρησιμοποιείται ως καύσιμο. Τα φύλλα απορρίπτονται δωρεάν σε ελαιοπερίβολα τη στιγμή που θα μπορούσαν να αποτελεούν ύλη για παραγωγή εμπορεύσιμου εδαφοβελτιωτικού υλικού. Όπως και στα υγρά απόβλητα έτσι η χημική σύνθεση του ελαιοπυρήνα ποικίλλει ανάλογα με το είδος της ελιάς, τις συνθήκες καλλιέργειας, την προέλευση των ελιών και τη διαδικασία εκχύλισης. Η κυτταρίνη και η ημικυτταρίνη είναι τα κύρια συστατικά. Ωστόσο, το λίπος και η πρωτεΐνη υπάρχουν επίσης σε σημαντικές ποσότητες (Rodriguez et al., 2008).

Ο ελαιοπυρήνας που παράγεται από τα συστήματα παραγωγής δύο φάσεων (Two-Phase Olive Mill Waste) έχει πολύ διαφορετικά χαρακτηριστικά σε σύγκριση με το ελαιοπυρήνα που παράγεται από τα παραδοσιακά συστήματα πίεσης και τριών φάσεων. Το TPOMW είναι μια λάσπη που περιέχει ελαιοπυρήνα και υγρά απόβλητα. Η περιεκτικότητά του σε υγρασία κυμαίνεται από 65-75%, σε σύγκριση με 22-25% σε παραδοσιακά συστήματα πίεσης και 40-45% σε τριφασικά συστήματα (Alburquerque et al., 2004). Τα κυριότερα στοιχεία του ελαιοπυρήνα δύο φάσεων (TPOMW) είναι το κάλιο, το ασβέστιο και νάτριο. Με τις συγκεντρώσεις αυτών των

"Εναλλακτικοί τρόποι διαχείρισης των ελαιοτριβείων. Η περίπτωση του Ν. Μεσσηνίας."

υδατοδιαλυτών αλάτων να είναι υψηλότερες από το OMWW λόγω της υψηλής περιεκτικότητας του σε νερό.

Στον πίνακα που ακολουθεί (Πίνακας 8) παρουσιάζονται τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά των στερεών αποβλήτων μεταξύ των συστημάτων παραγωγής ελαιολάδου.

Πίνακας 8: Φυσικοχημικά χαρακτηριστικά των στερεών αποβλήτων ελαιοτριβείων (Vlysside et al, 2004, Caputo et al., 2003, Khoufi et al., 2008).

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΙΕΣΗΣ	ΣΥΣΤΗΜΑ 3-ΦΑΣΕΩΝ	ΣΥΣΤΗΜΑ 2-ΦΑΣΕΩΝ
<i>Υγρασία %</i>	27.21	50.23	79.80
<i>Λίπη και έλαια %</i>	8.72	3.89	4.65
<i>Πρωτεΐνες %</i>	4.77	3.43	2.87
<i>Ολικά σάκχαρα %</i>	1.38	0.99	0.83
<i>Λιγνίνη %</i>	14.18	10.21	8.54
<i>Ολικό άζωτο %</i>	0.71	0.51	0.43
<i>Φαινολικές ενώσεις %</i>	1.146	0.326	2.43
<i>Φώσφορος %</i>	0.07	0.05	0.04
<i>Ολικός άνθρακας %</i>	42.90	29.03	25.37

3.3. Επιπτώσεις των Αποβλήτων στο Περιβάλλον.

Τα υγρά απόβλητα OMWW είναι ένα σημαντικό οικολογικό ζήτημα για τις χώρες παραγωγής ελαιολάδου, λόγω των υψηλών τοξικών οργανικών φορτίων του. Το OMWW μπορεί να οδηγήσει σε σοβαρές περιβαλλοντικές ζημίες, που κυμαίνονται από το χρωματισμό των φυσικών υδάτων και την τοξικότητα στη υδρόβια ζωή έως τη ρύπανση στα επιφανειακά και υπόγεια ύδατα, την αλλοιωμένη ποιότητα του εδάφους, τη φυτοτοξικότητα και την οσμή. Οι μεγάλες ποσότητες OMWW που παράγονται και η σύντομη περίοδος παραγωγής ελαιολάδου επιδεινώνουν τα περιβαλλοντικά προβλήματα από τον Οκτώβριο έως τον Φεβρουάριο στις μεσογειακές χώρες καλλιέργειας ελιάς όπου τα OMWW απορρίπτονται χωρίς περαιτέρω επεξεργασία στο περιβάλλον.

Τα OMWW που απορρίπτονται απευθείας στο έδαφος έχουν αρνητικές επιπτώσεις όχι μόνο στην ανάπτυξη φυτών και τη μικροβιακή δραστηριότητα αλλά και στις φυσικοχημικές ιδιότητες των εδαφών (Paredes et al., 1987). Το κύριο εμπόδιο για την

Άμεση χρήση του ΟΜWW για άρδευση είναι η υψηλή συγκέντρωση φαινολικών ενώσεων που είναι φυτοτοξικές και μπορούν να εμποδίσουν τη βλάστηση των φυτών. Επιπλέον, το ΟΜWW περιέχει ενώσεις ελαίου που μπορεί να οδηγήσουν σε αυξημένη υδροφοβικότητα του εδάφους και μειωμένη κατακράτηση νερού και ρυθμούς διείσδυσης (Κανναδίας et al., 2010). Ωστόσο, τα κύρια συμπεράσματα των ερευνητών είναι ότι η άμεση εφαρμογή του ΟΜWW χωρίς επεξεργασία έχει αρνητικό αντίκτυπο μακροπρόθεσμα. Ωστόσο, ο έλεγχος του όγκου ΟΜWW που εφαρμόζεται στο έδαφος θα μπορούσε να μειώσει τον αρνητικό του αντίκτυπο και να είναι επωφελής όσον αφορά τη δράση του λιπάσματος.

Παρόλα τους υπάρχοντες νόμους υπάρχει ανεξέλεγκτη διάθεση των αποβλήτων στα φυσικά νερά ποταμών ή μέσα στη θάλασσα ή ακόμα και στο αποχετευτικό σύστημα χωρίς καμία επεξεργασία. Με αποτέλεσμα την οξείδωση και το διαδοχικό πολυμερισμό των ταννινών που δίνουν σκούρες πολυφαινόλες, με αποτέλεσμα την μεταβολή του χρώματος των υδάτων. Επιπλέον λόγω της μεγάλης ποσότητας σακχάρων που διαθέτουν εάν διατεθούν απευθείας στο νερό χωρίς κάποια επεξεργασία, το αποτέλεσμα θα είναι η αύξηση των μικροοργανισμών με συνέπεια την κατανάλωση του διαλυμένου οξυγόνου του νερού και την μείωση του μεριδίου που είναι διαθέσιμο για άλλους ζωντανούς μικροοργανισμούς. Αυτό συνεπάγεται με ανισορροπία σε όλο το οικοσύστημα. Επιπλέον, τα λιπίδια από το ΟΜWW σχηματίζουν μια αδιαπέραστη μεμβράνη στην επιφάνεια του νερού, η οποία εμποδίζει το φως του ήλιου και το οξυγόνο, αναστέλλοντας έτσι την ανάπτυξη των φυτών (Καρελλάκης et al., 2006). Όσον αφορά την επίδραση των υγρών αποβλήτων στο θαλάσσιο περιβάλλον, ο Danellakis έχει αποδείξει ότι η άμεση απόρριψη ΟΜWW στην θάλασσα μπορεί να προκαλέσει προ-παθολογικές αλλοιώσεις στους θαλάσσιους οργανισμούς.

Η κατασκευή εξατμισοδεξαμενών σπάνια ανταποκρίνεται στα τεχνικά κριτήρια για τη σταθερότητα και την ασφαλή στέγαση υγρών αποβλήτων. Ως εκ τούτου, το ΟΜWW συχνά υπερχειλίζει και επηρεάζει τα γειτονικά συστήματα (γεωργικά εδάφη και επιφανειακά και υπόγεια ύδατα). Στις περισσότερες περιπτώσεις, η βάση της λίμνης είναι διαπερατή και επομένως η πιθανότητα υπογείων υδάτων και η βαθιά μόλυνση του εδάφους θεωρείται υψηλή (Doula et al., 2009), το γεγονός ότι τα υγρά απόβλητα των ελαιοτριβείων παράγονται εποχιακά, αποτελεί πρόσθετο περιορισμό εποχιακής συντήρησης.

Όταν τα υγρά απόβλητα αποθηκεύονται σε ανοικτές δεξαμενές ή εκφορτώνονται στη γη και σε φυσικά ύδατα γίνεται ζύμωση και εκπέμπονται μεγάλες ποσότητες μεθανίου και υδρόθειου, δημιουργώντας ισχυρή οσμητική ρύπανση (Niaounakis and Halvadakis, 2004). Γνωρίζοντας ότι η περιοχή της Μεσογείου αντιπροσωπεύει το 95% της παγκόσμιας παραγωγής ΟΜWW σε τουριστικές και αρχαιολογικές περιοχές, η ατμοσφαιρική ρύπανση έχει αρνητικές επιπτώσεις στις οικονομικές δραστηριότητες.

3.4. Μέθοδοι Επεξεργασίας Αποβλήτων Ελαιουργίας

Τα υγρά απόβλητα των ελαιοτριβείων έχουν υψηλό οργανικό περιεχόμενο, κυρίως φαινολικές και οργανικές ουσίες που οφείλονται για τις υψηλές τιμές του BOD και COD. Για να επιτευχθεί η ασφαλείς διάθεση στο περιβάλλον θα πρέπει να γίνει αποδόμηση του πολύ υψηλού οργανικού φορτίου καθώς και των υδατοδιαλυτών κατά βάση φαινολικών ενώσεων. Τα απόβλητα αυτά αποτελούν ένα από τα σημαντικότερα περιβαλλοντικά προβλήματα της Μεσογείου. Μέχρι σήμερα δεν υπάρχει καμία τεχνολογικά και οικονομικά βιώσιμη λύση. Οι μέθοδοι που έχουν χρησιμοποιηθεί για την επεξεργασία αποβλήτων ελαιοτριβείων με αποτελέσματα όχι πάντα ικανοποιητικά παρουσιάζονται παρακάτω.

- ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

- Διήθηση: απομάκρυνση στερεών (άργιλο, ιλύς, οργανική ουσία, σίδηρο, μαγγάνιο, μικροοργανισμοί) από υγρά απόβλητα.
- Επίπλευση: διαχωρισμός αιωρούμενων στερεών από υγρά.
- Καθίζηση: ↗ Φυσική (κατακρίμνηση λόγω βαρύτητας).

↘ Εξαναγκασμένη (φυγοκεντρικό διαχωριστή).

- Απόλίπωση: απομάκρυνση λιπαρής φάσης με χρήση παγίδας λιπών (πριν από την επεξεργασία των αποβλήτων στο σύστημα του βιολογικού καθαρισμού).

- ΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

- Λίμνες εξάτμισης.
- Αναερόβια επεξεργασία.

- ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

- Διαχωρισμός με μεμβράνες: για την απομάκρυνση αιωρούμενων, κολλοειδών και διαλυμένων ουσιών από τα υγρά απόβλητα.
- Αποτέφρωση: για την καταστροφή του οργανικού περιεχομένου των αποβλήτων παρουσία αέρα σε υψηλή θερμοκρασία.
- Εξάτμιση και απόσταξη: για την απομάκρυνση των οργανικών και μη ουσιών των ελαιουργικών αποβλήτων με συμπύκνωση, και των διαλυμένων μη πτητικών με εξάτμιση.
- Συσσωμάτωση: για την μείωση του φορτίου κολλοειδών σωματιδίων που απομακρύνονται ως ίζημα με την χημική αποσταθεροποίηση των κολλοειδών.
- Καθίζηση: για την απομάκρυνση των διαλυμένων ουσιών με την προσθήκη ενός χημικού παράγοντα που ευνοεί την συσσωμάτωση των σωματιδίων.
- Οξειδωση/ Αναγωγή και Αποτοξικοποίηση: μια μεγάλη ποικιλία συστατικών των αποβλήτων, συμπεριλαμβανομένων τοξικών ουσιών, μπορεί να καταστραφεί ή να αποτοξινωθεί μέσω οξειδοαναγωγικών δράσεων.
- Προσρόφηση: κυρίως για την εξάλειψη οσμών, χρώματος ή γεύσης. Αλλά και για την ανάκτηση διαλυτών, απομάκρυνση τοξικών ουσιών.

4. Νομοθετικό

Σε όλες τις χώρες της ΕΕ απαγορεύεται αυστηρά η άμεση απόρριψη της ΟΜΩΩ σε λίμνες και ποτάμια, λόγω των επιζήμιων επιπτώσεών της στην οικολογική ισορροπία. Ωστόσο, σε πολλές περιπτώσεις παρατηρήθηκε η παράνομη και άμεση διάθεση του ΟΜΩ σε κοντινούς υδρόβιους πόρους. Κάθε μεσογειακή χώρα αντιμετώπισε το πρόβλημα της ρύθμισης της ΟΜΩ με μια διαφορετική προσέγγιση.

Στην Ισπανία, περίπου 1000 λίμνες εξάτμισης κατασκευάστηκαν για να προωθήσουν την εξάτμιση κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού, βελτιώνοντας την ποιότητα του νερού, αλλά προκάλεσαν οχλήσεις. Στην Ιταλία, τα ΟΜΩ πρέπει να υποβάλλονται σε επεξεργασία πριν από τη διάθεσή τους στο περιβάλλον και η εξάπλωσή τους σε γεωργικές εκτάσεις πρέπει να γίνεται υπό ελεγχόμενες συνθήκες (Barbera et al., 2014) Στην Ελλάδα δεν έχουν τεθεί συγκεκριμένοι κανονισμοί (Kapellakis et al., 2006,). Τα βασικά πρότυπα διαχείρισης ΟΜΩ βασίζονται στον Νόμο 1650/86 «Για

"Εναλλακτικοί τρόποι διαχείρισης των ελαιοτριβείων. Η περίπτωση του Ν. Μεσσηνίας."

την προστασία του περιβάλλοντος», σύμφωνα με τον οποίο οι ιδιοκτήτες ελαιοτριβείων υποχρεούνται να υποβάλλουν μελέτη εκτίμησης περιβαλλοντικών επιπτώσεων για τα παραγόμενα ελαιόδεντρα, και κάθε Νομαρχία είναι υπεύθυνη για την υιοθέτηση των ορθών πρακτικών διαχείρισης.

Μέχρι στιγμής, δεν υπάρχει ακόμη κοινή κοινοτική νομοθεσία για τη διαχείριση του ΟΜWW. Τα πρότυπα και επομένως τα όρια, οι τιμές για τους υποδοχείς, οι φυσικοχημικές παράμετροι και οι οριακές τιμές για την ασφαλή διάθεση και χρήση καθορίζονται από κάθε χώρα, χωριστά. Η Ιταλία, η Ισπανία, η Πορτογαλία, η Ελλάδα και η Κύπρος έχουν ήδη θέσει σε ισχύ νομοθεσία για την ασφαλή διάθεση του ΟΜWW σε γεωργικά εδάφη. Οι κανονισμοί της επαναχρησιμοποίησης ΟΜWW δείχνουν πολλές διαφορές, ανάλογα με κάθε ειδική περίπτωση

4.1. Νομοθετικό πλαίσιο

ΝΟΜΟΣ ΥΠ. ΑΡΙΘΜ. 1650/86: «Για την προστασία του περιβάλλοντος» (ΦΕΚ 160/Α/16-10-86). Σκοπός του νόμου είναι η θέσπιση θεμελιωδών κανόνων και η καθιέρωση κριτηρίων και μηχανισμών για την προστασία του περιβάλλοντος, έτσι ώστε ο άνθρωπος, ως άτομο και ως μέλος του κοινωνικού συνόλου, να ζει σε ένα υψηλής ποιότητας περιβάλλον, μέσα στο οποίο να προστατεύεται η υγεία του και να ευνοείται η ανάπτυξη της προσωπικότητάς του.

ΝΟΜΟΣ ΥΠ. ΑΡΙΘΜ. 2516/97: « Ίδρυση και λειτουργία βιομηχανικών και βιοτεχνικών εγκαταστάσεων και άλλες διατάξεις» (ΦΕΚ 159/Α/8-8-97). Σύμφωνα με το άρθρο 2 τα ελαιοτριβεία και με βάση την κινητήρια εγκατεστημένη ισχύ που είναι πάνω από 16 HP νοούνται ως Βιομηχανία ή Βιοτεχνία. Επιπλέον, 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 (ΜΠΕ), καθορισμός περιεχομένου ειδικών περιβαλλοντικών μελετών (ΕΠΜ) και λοιπές συναφείς διατάξεις, σύμφωνα με τον Ν. 1650/86» (ΦΕΚ 678Β/25-10-90). Σύμφωνα με την

"Εναλλακτικοί τρόποι διαχείρισης των ελαιοτριβείων. Η περίπτωση του Ν. Μεσσηνίας."

απόφαση αυτή, τα ελαιοτριβεία εντάσσονται στην Β΄ κατηγορία δραστηριοτήτων, και αναφέρονται οι πιθανές επιπτώσεις των ελαιοτριβείων στην γενική τους μορφή.

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 στην κατηγορία των βιομηχανικών και βιοτεχνικών εγκαταστάσεων, στην ομάδα βιομηχανία τροφίμων και στις υποομάδες μέσης όχλησης, αν η δυναμικότητά τους υπερβαίνει τους 50 t ελαιόκαρπου/ημέρα. Τα περισσότερα ελαιουργία που η δυναμικότητά τους δεν ξεπερνά τους 20 t ελαιόκαρπου/ημέρα χαρακτηρίζονται 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 το πλαίσιο μέσα στο οποίο πρέπει να κινούνται οι βιομηχανίες όσο αφορά την επεξεργασία και διάθεση των αποβλήτων τους (ορισμός, γενικοί όροι, φυσικοχημικά και βιολογικά χαρακτηριστικά αποβλήτου, όροι διάθεσης, μέθοδοι, αδειοδοτήσεις, κυρώσεις).

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. Έτσι στην κατηγορία Βρώσιμα Λίπη και Έλαια του κλάδου Τροφών και Ποτών, οι τακτικοί ποιοτικοί παράμετροι που πρέπει να εξετάζονται είναι το BOD 5 , και το COD, τα αιωρούμενα στερεά, τα διαλυμένα στερεά, τα λίπη, τα έλαια και το pH ενώ οι συμπληρωματικοί παράμετροι είναι το άζωτο (N), ο φώσφορος (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 και η εγκύκλιος του ΥΥΠ&ΚΑ με αρ. ΥΜ/5784/23-1-1992 και αρ. 4419/23-10-1992.

ΟΔΗΓΙΑ 2006/12/ΕΚ για τα στερεά απόβλητα: Τονίζει ότι βασικός στόχος κάθε ρύθμισης στον τομέα της διαχείρισης των αποβλήτων πρέπει να είναι η προστασία της υγείας του ανθρώπου και του περιβάλλοντος από τις επιβλαβείς επιδράσεις που

"Εναλλακτικοί τρόποι διαχείρισης των ελαιοτριβείων. Η περίπτωση του Ν. Μεσσηνίας."

προκαλούνται από τη συγκέντρωση, τη μεταφορά, την επεξεργασία, την εναποθήκευση και την απόθεση των αποβλήτων. Πάντα με τρόπο που να μη θέτει σε κίνδυνο την ανθρώπινη υγεία και χωρίς να χρησιμοποιούνται διαδικασίες ή μέθοδοι που μπορούν να βλάψουν το περιβάλλον.

ΟΔΗΓΙΑ 2004/35/ΕΚ σχετικά με την περιβαλλοντική ευθύνη όσον αφορά την πρόληψη και την αποκατάσταση περιβαλλοντικής ζημίας: Προώθηση της αρχής "ο ρυπαίνων πληρώνει". Στα παραρτήματα γίνεται αναφορά στα μετρήσιμα δεδομένα που καθορίζουν τις σημαντικά δυσμενείς μεταβολές σε σχέση με την αρχική κατάσταση, θεσπίζει κοινό πλαίσιο που πρέπει να τηρείται προκειμένου να επιλέγονται τα καταλληλότερα μέτρα για να εξασφαλίζεται η αποκατάσταση περιβαλλοντικής ζημίας και κατηγοριοποιούνται οι δραστηριότητες που βρίσκει πεδίο εφαρμογής η συγκεκριμένη οδηγία.

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. Με το άρθρο 3 καθορίζει τις «κατευθυντήριες τιμές, εκ των οποίων θα καθορίζονται εκάστοτε τα επιτρεπόμενα όρια εκπομπής ρυπανουσών ουσιών δι' έκαστο υδάτινο αποδέκτη, αναλόγως της χρήσεως και της αφομοιωτικής ικανότητας αυτού, συμφώνως προς τα εκάστοτε ισχύουσας υγειονομικές διατάξεις».

Στους παρακάτω πίνακες παρουσιάζονται οι κατευθυντήριες τιμές για τις ανώτατες τιμές εκπομπών σε υδάτινους αποδέκτες σύμφωνα με το Προεδρικό Διάταγμα 1180/1981.

Πίνακας 9: Κατευθυντήριες τιμές για τις ανώτατες τιμές εκπομπών σε υδάτινους αποδέκτες σύμφωνα με το Προεδρικό Διάταγμα 1180/1981.

Ρυπαντική παράμετρος	Διάθεση Στο δίκτυο λυμάτων	Διάθεση σε επιφανειακά νερά	Διάθεση στη θάλασσα	Διάθεση στο έδαφος
pH	6-9	6-9	6-9	6-9
BOD ₅ , mg/l	500	20	40	40
COD, m/l	1000	120	150	120
Διαλυτά στερεά mg/l	3000	1000	1500	3000

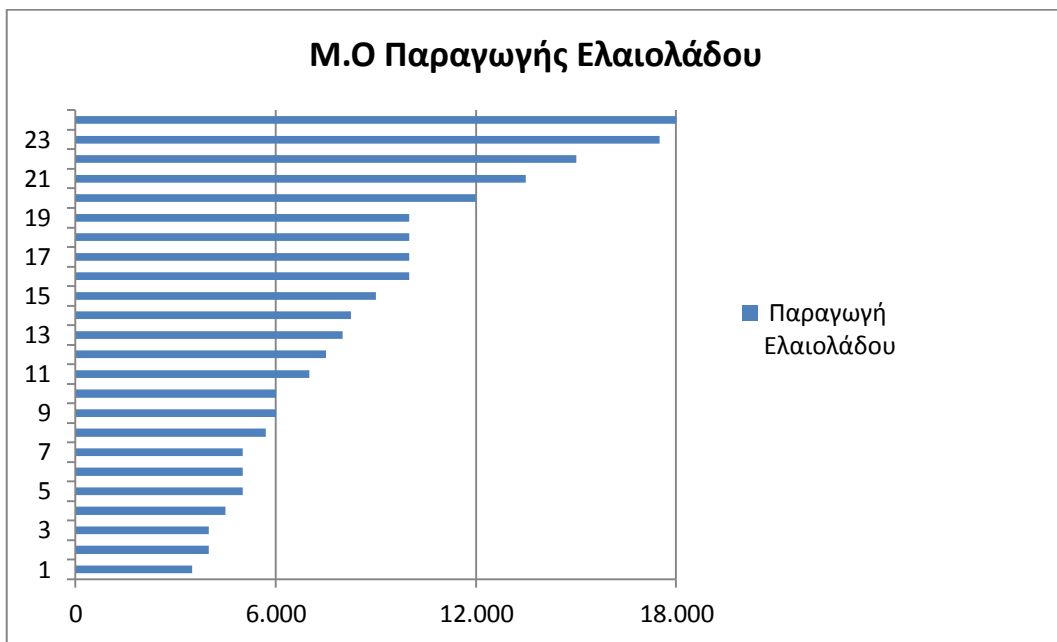
Πίνακας 10: Κατευθυντήριες τιμές για τις ανώτατες τιμές εκπομπών σε υδάτινους αποδέκτες σύμφωνα με το Προεδρικό Διάταγμα 1180/1981.

Είδος Εγκατάστασης	Παράμετροι	Ανώτατη μέση τιμή 24ώρου (mg/l)	Μέσος όρος για 30 συνεχείς ημέρες (mg/l)
Παραγωγή και επεξεργασία φυτικών/ζωικών λιπών και ελαίων	BOD ₅	80	400
	COD	1200	600
	Αιωρούμενα στερεά	1000	400
	Λίπη και έλαια	200	100
Όλες οι εγκαταστάσεις	pH	6-9	6-9

5. Αποτελέσματα Έρευνας

Για την έρευνα χρησιμοποιήθηκαν ερωτηματολόγια για τον προσδιορισμό του προφίλ των ελαιοτριβείων του Ν. Μεσσηνίας. Η προσέγγιση αποτελείται από τις ακόλουθες φάσεις: Σχεδιασμό του ερωτηματολογίου, τυχαία διανομή, συλλογή δεδομένων, ανάλυση και ερμηνεία. Το ερωτηματολόγιο σχεδιάστηκε για να αποκτηθούν γενικές πληροφορίες σχετικά με τα εργοστάσια παραγωγής ελαιολάδου συμπεριλαμβανομένων, την περίοδο λειτουργίας, την δυναμικότητα, την παραγόμενη ποσότητα ελαιολάδου και αποβλήτων, τον τύπο του ελαιοτριβείου καθώς συμπεριλάμβανε και ερωτήσεις σχετικές με την επεξεργασία των λυμάτων και την ευαισθησία των παραγωγών για τα προβλήματα των αποβλήτων.

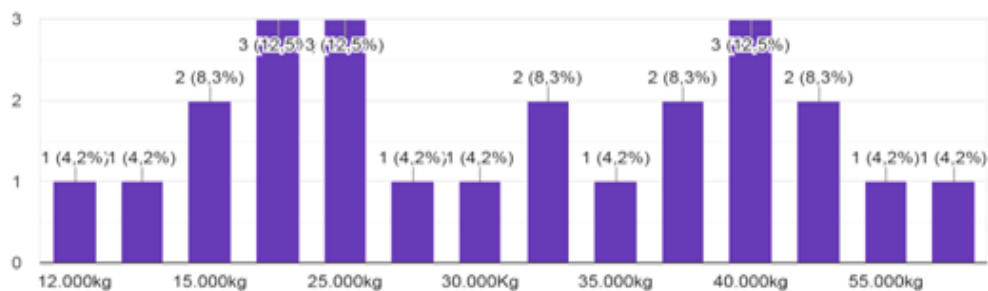
Η καλλιεργούμενη σε ελαιόδεντρα έκταση του νομού καλύπτει το 70% της αγροτικής γης με 13.500.00 δέντρα. Στο νομό δραστηριοποιούνται 228 ελαιοτριβεία τα οποία είναι μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις. Λόγο της μεγάλης διασποράς των ελαιοτριβείων στο νομό η μελέτη περιελάμβανε 24 εργοστάσια παραγωγής ελαιολάδου. Η δυναμικότητα των ελαιοτριβείων που πήρε μέρος στην έρευνα κυμαίνεται από 12.000kg έως 60.000kg ανά ημέρα λειτουργίας (Διάγραμμα 5), με το 41,6% των ιδιοκτητών ελαιοτριβείων να δηλώνουν ότι παράγουν από 0 – 6.000kg ελαιολάδο ανά ημέρα λειτουργίας, το 41,6% 6.001 -12.000kg και το 16,6% 12.001 – 18.000kg (Διάγραμμα 4).



Διάγραμμα 4: Μέσος όρος παραγωγής ελαιολάδου ανά ημέρα λειτουργίας.

"Εναλλακτικοί τρόποι διαχείρισης των ελαιοτριβείων. Η περίπτωση του Ν. Μεσσηνίας."

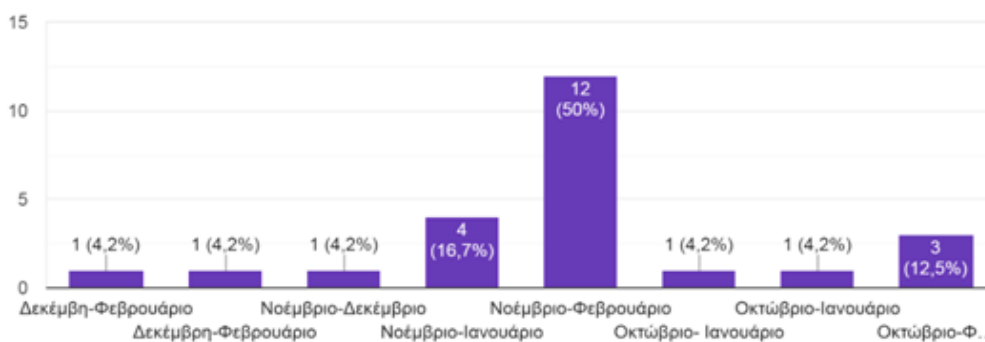
Δυναμικότητα Ελαιοτριβείου (συνολική ποσότητα ελαιοκάρπου που επεξεργάζεται κατά μέσο όρο /ημέρα).



Διάγραμμα 5: Δυναμικότητα ελαιοτριβείων ανά ημέρα λειτουργίας.

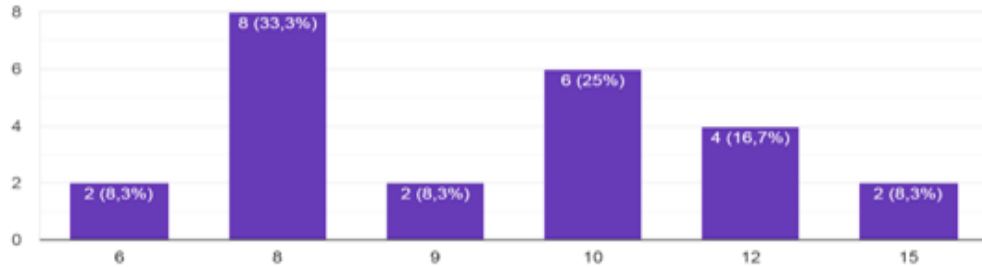
Η παραγωγή ελαιολάδου είναι εποχιακή διαδικασία. Οι τεράστιες ποσότητες υγρών αποβλήτων ελαιουργείου (OOMW) παράγονται εντός 2-4 μηνών (Νοέμβριος-Φεβρουάριος) δημιουργώντας ένα σημαντικό περιβαλλοντικό πρόβλημα για τις περισσότερες περιοχές παραγωγής ελαιολάδου (Διάγραμμα 6). Οι ώρες λειτουργίας ενός εργοστασίου κυμαίνονται από 6 έως 15 ανάλογα του φόρτο εργασίας και των όγκο του ελαιοκάρπου που πρέπει να επεξεργαστεί. Το 33,3% των ιδιοκτητών δήλωσε ότι το εργοστάσιο λειτουργεί 8 ώρες, το 25% 10 ώρες, το 16,7% 12 ώρες, το 8,3% 6 ώρες, το 8,3% 9 ώρες καθώς και το υπόλοιπο 8,3% 15 ώρες (Διάγραμμα 7).

Περίοδος Λειτουργίας.



Διάγραμμα 6: Περίοδος Λειτουργίας Ελαιοτριβείων.

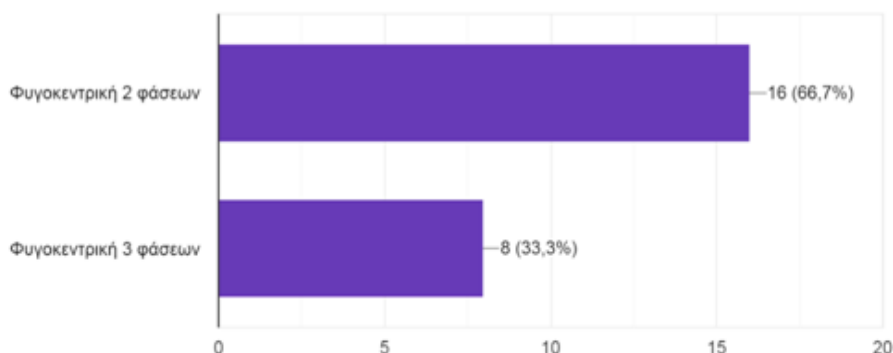
Ώρες Λειτουργίας.



Διάγραμμα 7: Ώρες Λειτουργίας Ελαιοτριβείων.

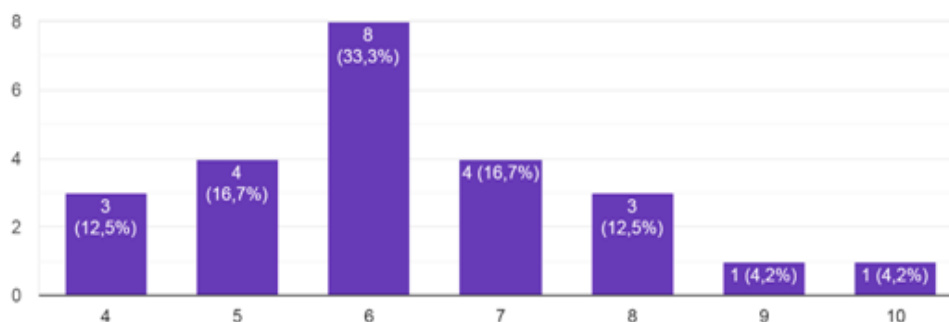
Με την αξιολόγηση των απαντήσεων για τα συστήματα παραγωγής ελαιολάδου διαπιστώθηκε ότι και τα 24 ελαιοτριβεία διαθέτουν συστήματα φυγοκέντρησης ενώ δεν υπήρχε κανένα παραδοσιακό σύστημα πίεσης στο δήγμα μας. Από τα 24 φυγοκεντρικά συστήματα το 66,7% (16) διαθέτουν συστήματα δύο φάσεων και το 33,3% (8) διαθέτουν συστήματα τριών φάσεων (Διάγραμμα 8). Η οικονομία του νομού βασίζεται στην παραγωγή ελαιολάδου, με την περίοδο της ελαιοσυγκομιδής και παραγωγής ελαιόλαδου να χαρακτηρίζεται έως "πλούσια" περίοδος. Με το 33,3% των ιδιοκτητών ελαιοτριβείων να δηλώνουν ότι απασχολούν 8 εργαζόμενους, το 16,7% 7 άτομα προσωπικό, το 16,7% 5 άτομα, το 12,5% 4 άτομα, το 12,5% 8 άτομα, το 4,2% 9 άτομα καθώς και 10 άτομα εργατικό προσωπικό απασχολεί το 4,2% των ελαιοτριβείων (Διάγραμμα 9).

Μέθοδο επεξεργασίας του ελαιοκάρπου



Διάγραμμα 8: Ποσοστό συστημάτων παραγωγής ελαιολάδου.

Μέσος όρος αριθμός εργαζομένων.



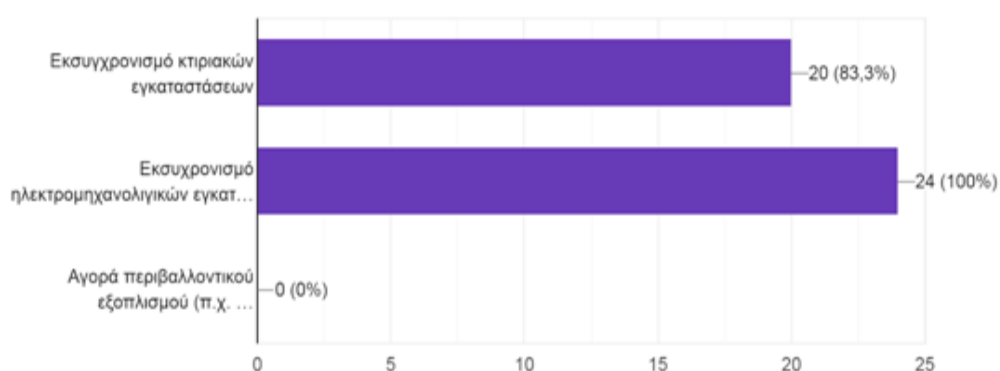
Διάγραμμα 9: Μέσος όρος αριθμός εργαζομένων.

Στο ερωτηματολόγιο υπήρχαν και γενικές ερωτήσεις σχετικές με το επίπεδο εκπαίδευσης των ιδιοκτητών ελαιοτριβείων, όπου το 50% δήλωσε ότι είναι απόφοιτος πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, το 29,2% απόφοιτος δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και το 16,7% απόφοιτος ΑΕΙ-ΤΕΙ. Σχετικά με το εάν η επιχείρηση έχει δεκτή κάποιο πρόστιμο για περιβαλλοντικές παραβάσεις, η απάντηση ήταν όχι σε ποσοστό 100% με τους ιδιοκτήτες να δηλώνουν ότι έχουν δεχτεί πρόστιμα μόνο για φορολογικές παρατυπίες και από το ΙΚΑ. Στην ερώτηση εάν η επιχείρηση έχει γίνει δέκτης

"Εναλλακτικοί τρόποι διαχείρισης των ελαιοτριβείων. Η περίπτωση του Ν. Μεσσηνίας."

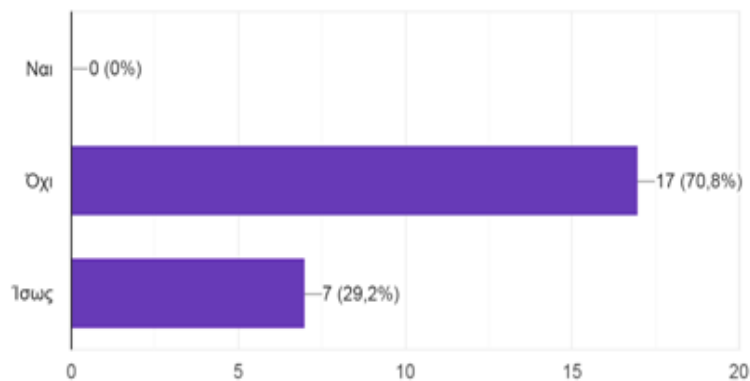
κάποιου χρηματοδοτικού εργαλείου το 83% δήλωσε ότι έχει εκσυγχρονίσει της κτιριακές εγκαταστάσεις του και το 100% και τις ηλεκτρομηχανολογικές του εγκαταστάσεις (Διάγραμμα 10). Στην ερώτηση εάν θεωρούν τα απόβλητα των ελαιοτριβείων περιβαλλοντικά επικίνδυνα το 70,8% δήλωσε όχι , το 29,2% ίσως, ενώ αξιολογείται το ότι κανένας ιδιοκτήτης δεν θεωρεί τα απόβλητα των ελαιοτριβείων επικίνδυνα για το περιβάλλον (Διάγραμμα 11).

Έχει γίνει η επιχείρηση δέκτης κάποιου χρηματοδοτικού εργαλείου



Διάγραμμα 10: Ποσοστό των επιχειρήσεων που έχουν δεκτή χρηματοδοτικά εργαλεία.

Θεωρείτε ότι τα απόβλητα των Ελαιοτριβείων είναι Περιβαλλοντικά Επικίνδυνα.

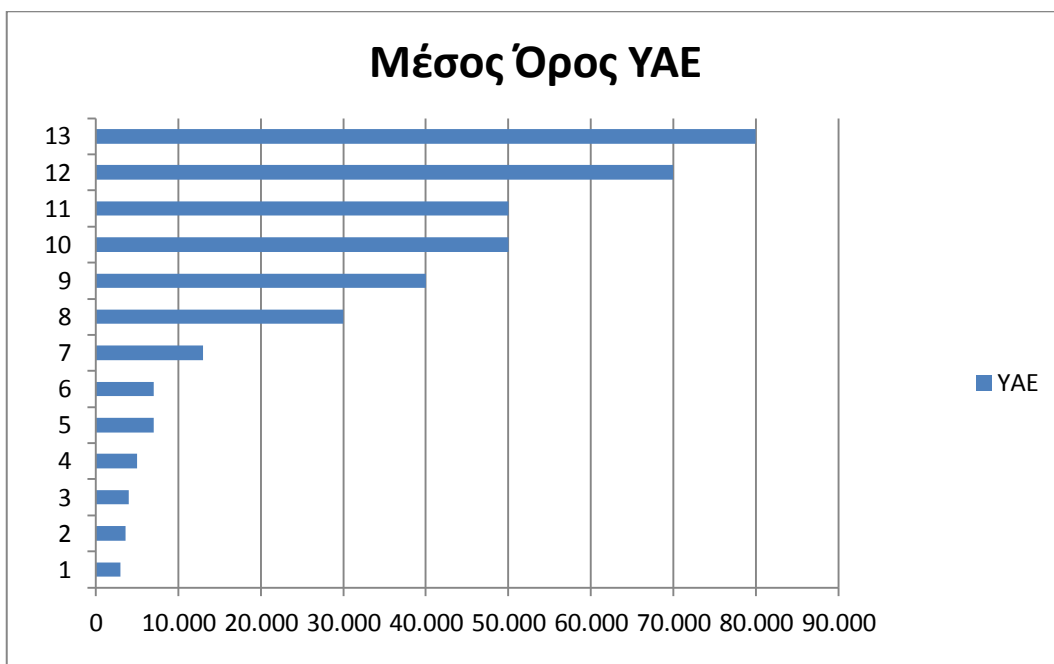


Διάγραμμα 11: Ποσοστό απαντήσεων για το εάν θεωρούν τα απόβλητα των Ελαιοτριβείων Περιβαλλοντικά Επικίνδυνα.

Όταν αξιολογήθηκαν τα στοιχεία για τα στερεά απόβλητα (ελαιοπυρήνα) που παράχθηκαν σε μια ημέρα λειτουργίας, διαπιστώθηκε ότι το 58,3% των βιομηχανιών ελαιολάδου παράγει από 0 - 40.000kg, το 29,2% 40.001 - 80.000kg και το 12,5 % των ελαιοτριβείων 80.001 - 150.000kg ελαιοπυρήνα για μια ημέρα λειτουργίας (Διάγραμμα 12). Στο διάγραμμα 13 παρουσιάζονται τα ποσοστά των υγρών αποβλήτων που παρήχθησαν με το 33,3% να παράγει υγρά απόβλητα από 0 – 30.000kg, το 12,5% 30.000 – 50.000kg και το 8,3% από 50.000 – 80.000kg σε μία ημέρα λειτουργίας. Η απάντηση της ερώτησης «Δεν γνωρίζω την απάντηση» ήταν 45,8%. Τα ερωτηματολόγια διανεμήθηκαν σε 24 παραγωγούς, επομένως η εμπιστοσύνη στα αποτελέσματα μπορεί να επηρεαστεί από αυτό το αποτέλεσμα.



Διάγραμμα 12: Παραγωγή Ελαιοπυρήνα ανά ημέρα λειτουργίας.



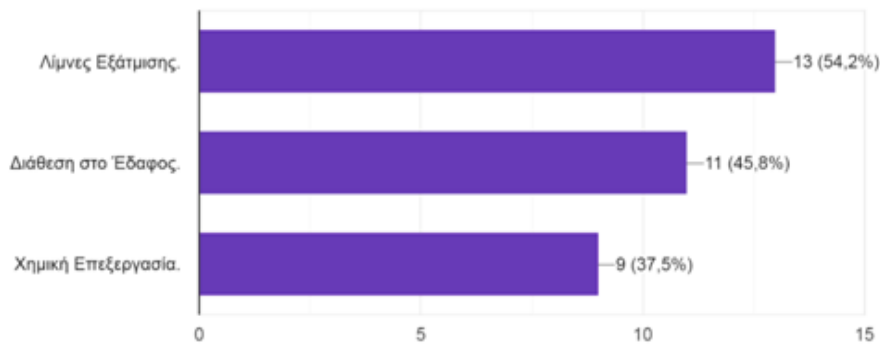
Διάγραμμα 13: Παραγωγή Υγρών Αποβλήτων (OMWW) ανά ημέρα λειτουργίας.

Οι μέθοδοι επεξεργασίας των υγρών αποβλήτων διαφέρει από χώρα σε χώρα και από περιοχή σε περιοχή. Λόγω του ότι τα υγρά απόβλητα δεν έχουν καμία οικονομική αξία παρουσιάζεται αλόγιστη διάθεση στο έδαφος και σε κοντινούς χείμαρρους. Οι μέθοδοι επεξεργασίας υγρών αποβλήτων που έχουν χρησιμοποιηθεί μέχρι σήμερα (και συνδυασμοί αυτών) είναι οι εξής: λίμνες εξάτμισης, μέθοδοι αναερόβιας

"Εναλλακτικοί τρόποι διαχείρισης των ελαιοτριβείων. Η περίπτωση του Ν. Μεσσηνίας."

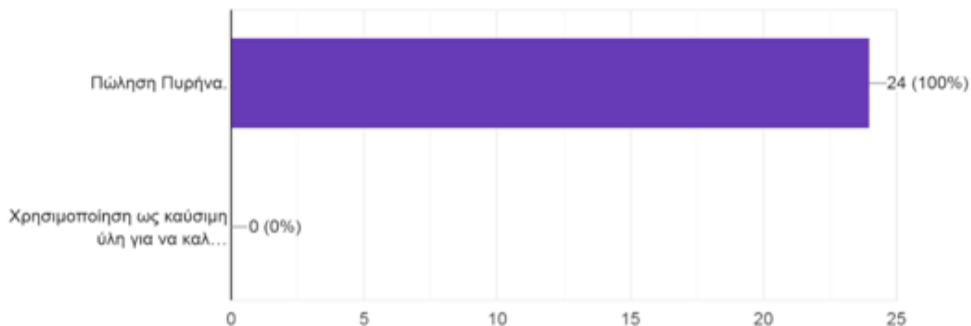
επεξεργασίας, αερόβια επεξεργασία, χημική επεξεργασία, διήθηση, κροκίδωση και προσρόφηση. Στο διάγραμμα 14 παρουσιάζονται οι μέθοδοι διαχείρισης υγρών αποβλήτων που χρησιμοποιούν τα 24 ελαιοτριβεία της έρευνας μας. Με το 54% να δηλώνει ότι χρησιμοποιεί λίμνες εξάτμισης και το 46% συνδυασμό μεθόδων, χημική επεξεργασία και έπειτα διάθεση στο έδαφος. Αντίθετα ο Ελαιοπυρήνας επειδή περιέχει 12% ελαιόλαδο και έχει οικονομική αξία μεταφέρεται σε ειδικές εγκαταστάσεις (πυρηνελουργεία) επεξεργάζεται και παράγεται πυρηνέλαιο και πυρηνόξυλο το οποίο χρησιμοποιείται σαν καύσιμο. Για αυτό το λόγο και το 100% των ελαιοτριβείων πουλούν το ελαιοπυρήνα τους (Διάγραμμα 15).

Μέθοδος Διαχείρισης Υγρών Αποβλήτων.



Διάγραμμα 14: Μέθοδοι Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων.

Διαχείριση Ελαιοπυρήνα.



Διάγραμμα 15: Μέθοδος διαχείρισης ελαιοπυρήνα.

Η απόρριψη των υγρών αποβλήτων σε λίμνες εξάτμισης μπορεί να οδηγήσει στη διείσδυση των λυμάτων στο έδαφος και στα υπόγεια ύδατα, διότι οι ιδιοκτήτες ελαιοτριβείων δεν λαμβάνουν τα απαραίτητα μέτρα προστασίας όπως χρήση υλικών στεγανοποιήσεως, σωστή διαχείριση καθώς και σωστή μελέτη εγκατάστασης.

Η ανακύκλωση και η επαναχρησιμοποίηση των λυμάτων παρέχει μια μοναδική και βιώσιμη ευκαιρία για διαχείριση και ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Προκειμένου να εκτιμηθεί η προθυμία των ερωτηθέντων για επαναχρησιμοποίηση των αποβλήτων, τέθηκαν ερωτήσεις στους παραγωγούς. Στην ερώτηση εάν είναι διατεθειμένοι να υποστηρίξουν οικονομικά ένα σύστημα διαχείρισης που θα τους απάλλαζε από το βάρος διαχείρισης πυρήνα και κατσίγαρου, το 100% απάντησε όχι. Καθώς και στην ερώτηση εάν χρησιμοποιούν κάποιες διαδικασίες κυκλικής οικονομίας ως δευτερεύουσας παραγωγικής διαδικασίας για την παραγωγή νέων προϊόντων, η απάντηση ήταν όχι σε ποσοστό 100%.

6. Εναλλακτικοί Τρόποι Διαχείρισης Αποβλήτων Ελαιοτριβείων

Κατά την διαδικασία παραγωγής του ελαιολάδου και ανάλογα με τις μεθόδους που χρησιμοποιούνται έχουμε και την παραγωγή παραπροϊόντων (υγρά και στερεά απόβλητα). Τα τελευταία χρόνια παρουσιάζεται μεγάλο ενδιαφέρον για την επαναχρησιμοποίηση των συστατικών των αποβλήτων ή και στην εξαγωγή πολύτιμων συστατικών από αυτά, τα οποία έχουν σημαντικές εφαρμογές σε πολλές ανθρωπογενείς δραστηριότητες. Αυτές οι στρατηγικές μπορούν να θεωρηθούν ως ο οικολογικός σχεδιασμός ενός ολοκληρωμένου σχεδίου παραγωγής.

Η τεράστια ποσότητα παραγωγής ελαιολάδου συνεπάγεται με την παραγωγή μεγάλης ποσότητας υγρών και στερεών αποβλήτων, οι οποίες προκαλούν τεράστια περιβαλλοντικά προβλήματα. Με την εξέλιξη της τεχνολογίας παρουσιάζονται ευκαιρίες επαναχρησιμοποίησης των αποβλήτων, κάποιες από τις οποίες ήδη εφαρμόζονται και κάποιες βρίσκονται ακόμα σε πιλοτικό-εργαστηριακό επίπεδο.

6.1. Παραγωγή βιοενεργών φαινολικών ενώσεων

Πολυάριθμες μελέτες επικεντρώθηκαν στις βιολογικές ιδιότητες των φαινολικών ενώσεων που εξάγονται από τα υποπροϊόντα της ελιάς (Lafka et al., 2011). Και τα δύο υποπροϊόντα (OMWW και TPOMW) φαίνεται να είναι μια προσιτή και άφθονη πηγή βιολογικά δραστικών φαινολικών ουσιών που διατηρούν πολλά υποσχόμενο δυναμικό με αντιοξειδωτική, αντιφλεγμονώδη και αντιμικροβιακή δράση. Παρόλα αυτά, η ποιοτική και ποσοτική ετερογένεια των φαινολικών ενώσεων σε αυτά τα παραπροϊόντα είναι συχνά δύσκολη όσον αφορά την εύρεση εφικτών εφαρμογών. Σύμφωνα με τον Obied το φαινολικό κλάσμα του OMWW επέδειξε αντιβακτηριακές δράσεις έναντι αρκετών βακτηριακών ειδών (*Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli* και *Pseudomonas aeruginosa*). Επιπλέον, άλλες μελέτες έχουν δείξει ότι οι σημαντικές βακτηριοκτόνες και μυκητοκτόνες δραστηριότητες του OMWW συνδέονται κατά κύριο λόγο με τα περιεχόμενα του φαινολικού μονομερούς τους, όπως η υδροξυτυροσόλη και η τυροσόλη (Yangui et al., 2010). Σύμφωνα με τον Schaffer η υδροξυτυροσόλη συμβάλει στην κυτταροπροστασία των εγκεφαλικών κυττάρων υπό προϋποθέσεις.

6.2. Παραγωγή Ζωοτροφών

Ο ελαιοπυρήνας μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν ζωοτροφή ανάλογα με το είδος (2 ή 3-φάσεων) και την επεξεργασία που έχει δεχτεί (Valiente et al., 1995). Ωστόσο, παρά τα υψηλά περιεχόμενα ινών και πρωτεϊνών, έχει χαμηλή θρεπτική αξία επειδή οι φαινολικές ενώσεις δρουν ως αναστολείς των πεπτικών ενζύμων. Η υψηλή ποσότητα σε φυσικές ίνες (58 %), σε κάλιο και φαινολικές ενώσεις, αποτελούν σημαντικά μειονεκτήματα της χρήσης του σαν ζωοτροφή, προκαλώντας δυσανεξία και συμπτώματα διάρροιας στους ζωικούς οργανισμούς.

Σε πειράματα που έγινε ανάμιξη ελαιοπυρήνα με πίτουρο σιταριού, κριθάρι, τριφύλλι, αλεύρι σίτου και φασόλια για ανάπτυξη ζώων δεν παρατηρήθηκαν πεπτικές δυσκολίες και καμία αλλαγή στην ποιότητα του παραγόμενου κρέατος ούτε και στην ανάπτυξη των ζώων (Carraro et al., 2005). Έχει επίσης προταθεί η επεξεργασία με καυστικό νάτριο (NaOH) σαν μια προσπάθεια να γίνει η ελαιοπυρήνα περισσότερο εύπεπτη (Nefzaoui et al., 1983) και η προσθήκη άνυδρης αμμωνίας σε μίγμα ακατέργαστης ελαιοπυρήνας και μελάσας και η μετέπειτα αποθήκευσή τους σε

δεξαμενές από PVC. Η τελευταία μέθοδος, βελτίωσε την θρεπτική αξία της ελαιοπυρήνας, βελτιώνοντας το περιεχόμενό της σε άζωτο (Martillotti, 1983). Ως εκ τούτου, η χρησιμοποίηση υποπροϊόντων της ελιάς ως ζωοτροφή φαίνεται να είναι πραγματικά ουτοπική και όχι ανταγωνιστική όταν εξετάζεται το κόστος των επεξεργασιών για την εξάλειψη του φαινολικού τους περιεχομένου.

6.3. Παραγωγή βιοενέργειας και βιοκαυσίμου

Με την ανάπτυξη της βιοενέργειας, το κόστος της φυτικής βιομάζας και της ζυμώσιμης οργανικής ύλης θα αυξηθεί σημαντικά στο εγγύς μέλλον και ενδέχεται να ανταγωνιστεί άλλες βιομηχανίες. Για παράδειγμα, η πρόσφατη επιτυχία των βιοκαυσίμων από βιοτεχνολογίες πρώτης γενιάς έχει συζητηθεί σοβαρά όσον αφορά τις αρνητικές επιπτώσεις της στην φυτική παραγωγή για τρόφιμα. Η ανάπτυξη δευτερογενών βιοτεχνολογιών (η παραγωγή βιοκαυσίμων από κυτταρινικά και ημικυτταρικά φυτικά μέρη) και η βιοτεχνία τρίτης γενιάς (παραγωγή βιοκαυσίμων από μικροφύκη) είναι μία από τις προτεινόμενες λύσεις για την παραγωγή βιοενέργειας και την αξιοποίηση φυτικής βιομάζας. Στο πλαίσιο αυτό, τα υποπροϊόντα ελαιολάδου είναι μια καλή επιλογή επειδή είναι πλούσια σε σάκχαρα, πτητικά οξέα, πολυαλκοόλες και λίπη όπου με την αναερόβια χώνευση τους έχουμε την παραγωγή βιομεθανίου (Fedorak and Hrudey, 1984). Παρ' όλα αυτά, ο υψηλός βαθμός αραίωσης των υγρών υποπροϊόντων (OMWW) από την βιομηχανία ελαιολάδου είναι για άλλη μια φορά ένα πρόβλημα.

6.4. Γεωργικές χρήσεις

Οι αντιμικροβιακές και φυτοτοξικές ιδιότητες του OMWW δείχνουν ότι δεν πρέπει να εφαρμόζεται άμεσα στα εδάφη και στις καλλιέργειες. Ωστόσο, η υψηλή περιεκτικότητα σε νερό, οργανική ύλη και φυτική θρεπτική ουσία την καθιστά υποψήφια για βιομετατροπή ως πολύτιμο λίπασμα και βελτιωτικό εδάφους. Συνεπώς, η χρήση του μετά την αφαίρεση των φαινολικών του συστατικών για τη γονιμοποίηση του εδάφους θα μπορούσε να θεωρηθεί πολύτιμη (Piotrowska et al., 2011).

Οι αερόβιες βιολογικές επεξεργασίες, κυρίως με ζυμομύκητες και νηματώδεις μύκητες, έχουν αναδειχθεί ως κατάλληλες μέθοδοι βιοποικοδόμησης επειδή οδηγούν σε υπολείμματα με χαμηλότερη τοξικότητα, COD και φαινολική περιεκτικότητα. Οι

μυκητοειδείς μύκητες όπως η *Phanerochaete chrysosporium* (Sayadi and Ellouz, 1992), *Lentinula edodes* (D'annibale et al., 2004), *Pleurotus ostreatus* (Saavedra et al., 2006) και *Aspergillus* καταβολίζουν ένα ευρύ φάσμα απλών αρωματικών ενώσεων και μορίων, καθιστώντας τα πολλά υποσχόμενα εργαλεία για την επεξεργασία παραπροϊόντων ελαιολάδου. Η αποτοξίνωση με OMWW από τον *Lentinula edodes* μειώνει σημαντικά τη φυτοτοξικότητά του (D'annibale et al., 2004).

Συνεπώς, η μικροβιακή βιομετατροπή των παραπροϊόντων ελιάς για την εξάλειψη της τοξικότητάς τους φαίνεται να είναι ένας ενδιαφέροντος τρόπος επεξεργασίας, κυρίως για την παραγωγή λιπασμάτων όπως το κομποστ (Morillo et al., 2009). Ωστόσο, για να είναι οικονομικά βιώσιμες, η αραίωση τους δεν είναι αποδεκτή από την άποψη των όγκων που πρέπει να διαχειριστούν. Επομένως στην περίπτωση του OMWW, θα πρέπει να χρησιμοποιούνται αποτελεσματικές διεργασίες για τη συγκέντρωση της ξηράς ύλης και τη μείωση του κόστους.

7. Συμπεράσματα

Σε πολλές ελαιοπαραγωγικές χώρες, η παραγωγή ελαιολάδου αντιπροσωπεύει ένα σημαντικό μερίδιο της οικονομίας. Ωστόσο, τα απόβλητα από τη δραστηριότητα του ελαιολάδου είναι ένα σοβαρό περιβαλλοντικό ζήτημα λόγω του μεγάλου φορτίου φαινολικών ενώσεων, λιπιδίων και οργανικών οξέων. Η Ελλάδα όπως και άλλες χώρες παραγωγής ελαιολάδου, αντιμετωπίζει σοβαρά περιβαλλοντικά προβλήματα μόλυνσης λόγω του ότι δεν υπάρχει αξιόπιστο σχέδιο διαχείρισης και ευέλικτο νομικό πλαίσιο για την επεξεργασία των αποβλήτων.

Τα πολλά μικρά ελαιοτριβεία που είναι διασκορπισμένα σε όλο το εύρος του νομού Μεσσηνίας αδυνατούν να καλύψουν το κόστος της επεξεργασίας αποβλήτων με συμβατικές μεθόδους, δημιουργώντας σοβαρό περιβαλλοντικό πρόβλημα για τον νομό. Με μόνη λύση την υιοθέτηση εναλλακτικών μεθόδων επεξεργασίας αποβλήτων χαμηλού κόστους. Η περιφέρεια Πελοποννήσου σε συνεργασία με άλλους φορείς θα πρέπει να μεταβεί σε ενέργειες για την καλύτερη δυνατή επεξεργασία και αξιοποίηση των τεράστιων ποσοτήτων υγρών αποβλήτων ελαιοτριβείων που παράγονται λαμβάνοντας υπόψη όλες τις παραμέτρους όπως ο όγκος των αποβλήτων που παράγονται στο νομό, τη σύστασή τους, την γεωγραφική κατανομή των ελαιοτριβείων κ.α. Παίρνοντας τα απαραίτητα μέτρα για την αξιοποίησή τους,

δεδομένου ότι πρόκειται για μια παράκτια περιοχή που συνδυάζει την βιομηχανική και την τουριστική οικονομία, έτσι θα πρέπει άμεσα να παρθούν μέτρα από την περιφέρεια, οργανώνοντας ένα πρόγραμμα τακτικού περιβαλλοντικού έλεγχου.

Από την έρευνα διαπιστώθηκε ότι λόγο των οικονομικών δυσκολιών, της μη κατάρτισης των ιδιοκτητών ελαιοτριβείων καθώς και των ελλείπει ελέγχων, η αλόγιστη διάθεση των αποβλήτων στο περιβάλλον υπάρχει σε τεράστιο βαθμό στον νομό. Με τους ιδιοκτήτες να δηλώνουν ανένδοτη στο να συμμορφωθούν στο νόμο λόγω του μεγάλου οικονομικού κόστους που έχει η διαχείριση των αποβλήτων.

Κάθε χώρα έχει δική της νομοθεσία και κανονισμούς που ποικίλλουν μεταξύ τους, με αποτέλεσμα τη μη ύπαρξη κοινής εφαρμογής αποδεκτών οδηγιών. Με το πρόβλημα των ελαιουργείων να επιδεινώνεται λόγω έλλειψης κοινής πολιτικής. Η υιοθέτηση των βέλτιστων βιώσιμων πρακτικών μπορεί να μετατρέψει τα απόβλητα από έναν ρύπο σε έναν πολύτιμο πόρο.

Σε γενικές γραμμές καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι όλα τα αποτελέσματα συγκλίνουν στο γεγονός ότι πρέπει να ληφθούν συγκεκριμένα μέτρα στην περιοχή, έτσι ώστε να μην προκληθεί ανεπανόρθωτη ζημιά στο οικοσύστημα. Με την κατάλληλη επεξεργασία, τα απόβλητα των ελαιοτριβείων θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν, σε λίπασμα για καλλιέργειες, για παραγωγή βιοενέργειας και βιοκαυσίμου, για παραγωγή ζωοτροφών καθώς και οι φαινόλες θα μπορούσαν να απομονωθούν και να κατευθυνθούν προς τις βιομηχανίες φαρμακευτικών και καλλυντικών, λόγω των ισχυρών αντιοξειδωτικών ιδιοτήτων που διαθέτουν.

Συμπερασματικά μέσα από την έρευνα μας καταλήγουμε στο ότι οι χώρες που παράγουν μεγάλες ποσότητες ελαιολάδου πρέπει να έχουν ισχυρές κυβερνητικές πολιτικές όσον αφορά τα απόβλητα των ελαιοτριβείων, λαμβάνοντας υπόψη τα μεγάλα οικονομικά οφέλη και φυσικά την μη περιβαλλοντική επιβάρυνση. Το περιβαλλοντικό ζήτημα θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη πριν την επιλογή και χρήση μεθόδων παραγωγής ελαιολάδου με σκοπό την επιλογή της καθαρότερης παραγωγής. Αυτό συνεπάγεται με την μετάβαση από την τριφασική μέθοδο παραγωγής στην μέθοδο παραγωγής δύο φάσεων, δημιουργώντας ζήτημα για νέες, φιλικές προς το περιβάλλον και οικονομικά βιώσιμες λύσεις για την επεξεργασία και τη διάθεση των αποβλήτων.

Το συμπέρασμα είναι ότι δεν υπάρχουν λύσεις στο πρόβλημα των αποβλήτων από ελαιοτριβεία. Οι προτεινόμενες λύσεις θα πρέπει να είναι περιβαλλοντικά φιλικές, οικονομικά βιώσιμες και αποδεκτές από όλους. Για ένα επιτυχημένο μοντέλο διαχείρισης αποβλήτων ελαιοτριβείων θα πρέπει να εξετάζονται: Η αποθήκευση και μεταφορά αποβλήτων που παράγονται κατά την ελαιοκομική περίοδο. Η δημιουργία σχεδίου δράσης για ελαιοτριβεία που δεν είναι κατάλληλα για συλλογή αποβλήτων καθώς και η αξιολόγηση των αποβλήτων για την δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης των επεξεργασμένων υδάτων. Θα πρέπει να αναζητηθούν τεχνικές και τεχνολογίες καθαρότερης παραγωγής σε ελαιοτριβεία ώστε να υπάρχει επαναχρησιμοποίηση του νερού και εξοικονόμηση ενέργειας, δημιουργώντας και οικονομικά αλλά και περιβαλλοντικά οφέλη.

Κάθε μία από τις πολλές λύσεις και καθαρές τεχνολογίες που προτείνονται για την αξιοποίηση των αποβλήτων ελαιοτριβείου πρέπει να προσαρμοστεί στις ειδικές ανάγκες των τοπικών περιοχών. Με τα επεξεργασμένα απόβλητα των ελαιοτριβείων να είναι μια χρήσιμη τροποποίηση στο πλαίσιο της αειφόρου γεωργίας.

Βιβλιογραφία

Ξένη Βιβλιογραφία

- Alburquerque J.A., Gonzalez J., Garcia D., Cegarra J., 2004. Agrochemical characterization of “alperujo”, a solid by-product of the two-phase centrifugation method for olive oil extraction. *Bioresource Technol*, vol. 91, pp. 195- 200.
- Akar T., Tosun I., Kaynak Z., Ozkara E., Yeni O., Sahin E.N., Akar S.T., 2009. An attractive agro-industrial by-product in environmental cleanup: Dye biosorption potential of untreated olive pomace. *J Hazard Mater*, vol. 166, pp. 1217- 1225.
- Baeta-Hall L., Sáágua M.C., Bartolomeu M.L., Anselmo A.M., Rosa M.F., 2005. Biodegradation of olive oil husks in composting aerated piles. *Bioresource Technol*, vol. 96, pp. 69- 78.
- Barbera A.C., Maucieri C., Loppolo A., Milani M., Cavallaro V., 2014. Effects of olive mill wastewater physico-chemical treatments on polyphenol abatement and Italian ryegrass (*Lolium multiflorum* L.) germinability. *Water Res.*, 52 (2014), pp. 275-281.
- Benitez J., Beltran-Heredia J., Torregrosa J., Acero J.L., Cercas V., 1997. Aerobic degradation of olive mill wastewaters. *Appl Microbiol Biotechnol*, vol. 47, pp. 185- 188.
- Buckland G., Gonzales A.C., 2010 Trends in olive oil production, supply and consumption in Mediterranean countries from 1961 to the present day. Olives and olive oil in health and disease prevention. *Elsevier Publications*, New York, USA.
- Capasso R., Evidente A., Schivo L., Orru G., Marcialis M.A., Cristinzio G., 1995. Antibacterial polyphenols from olive oil mill waste waters. *J Appl Bacteriol*, vol. 79, pp. 393- 398.
- Caputo A.C., Scacchia F., Pelagagge P.M., 2003. Disposal of by-products in olive oil industry: waste-to-energy solutions. *Applied Thermal Engineering*, vol. 23, pp. 197– 214.
- Carraro L., Trocino A., Xiccato G., 2005. Dietary supplementation with olive stone meal in growing rabbits. *Italian Journal of Animal Science*, vol., 4, pp. 88– 90.

- D'annibale A., Casa R., Pieruccetti F., Ricci M., Marabottini R., 2004. *Lentinula edodes* removes phenols from olive-mill wastewater: impact on durum wheat (*Triticum durum desf.*) germinability. *Chemosphere*, vol. 54, pp. 887- 894.
- Danellakis D., Ntaikou I., Kornaros M., Dailianis S., 2011. Olive oil mill wastewater toxicity in the marine environment: Alterations of stress indices in tissues of mussel *Mytilus galloprovincialis*. *AquatToxicol*, vol. 101, pp. 358- 366.
- Della Greca M., Monaco P., Pinto G., Pollio A., Previtera L., Temussi F., 2001. Phytotoxicity of low-molecular-weight phenols from olive mill waste waters. *Bull Environ Toxicol*, vol. 67, pp. 352-359.
- Dermeche S.,Nadour M., Larroche C., Moulti-Mati F., Michaud P., 2013. Olive mill wastes: Biochemical characterizations and valorization strategies. *Process Biochemistry*, vol. 48, pp. 1532–1552.
- Di Giovacchino L., Sestili S., Di Vincenzo D., 2002. Influence of olive processing on virgin olive quality. *Eur J Lipid Sci Technol*, vol. 104, pp. 587-601.
- Doula M., Kavvadias V., Theocharopoulos S., Kouloumbis P., Oikonomou D., Arapoglou D., 2009. Environmental impacts relative to soil quality caused from the disposal of olive oil mills' wastes. case study: a municipality in Crete, Greece. Proceedings of 3rd AMIREG international conference: assessing the footprint of resource utilization and hazardous waste management, Athens, pp. 84- 89.
- Federici F., 2006. Wastewaters from the olive-oil extraction process: disposal or valorization?.*PomologiaCroatica*, vol. 12, Br. 1.
- Fedorak P.M and Hrudey S.E., 1984. The effects of phenol and some alkyl phenolics on batch anaerobic methanogenesis. *Water Res*, vol. 18, pp. 361- 367.
- Galiatsatou P., Metaxas M., Arapoglou D., Kasselouri-Rigopoulou V., 2002. Treatment of olive mill waste water with activated carbons from agricultural byproducts. *Waste Management*, vol. 22, pp. 803– 812.
- Kapellakis I.E., Tsagarakis K.P., Avramaki Ch., Angelakis A.N., 2006. Olive mill wastewater management in river basins: A case study in Greece. *Agricultural Water Management*, vol. 82, pp. 354- 370.

- Kapellakis I.E., Tsagarakis K.P., Avramaki Ch., Angelakis A.N., 2006. Olive mill wastewater management in river basins: a case study in Greece. *Agric. Water Manag.*, vol. 82, pp. 354- 370.
- Kavvadias V., Doula M.K., Komnitsas K., Liakopoulou N., 2010. Disposal of olive oil mill wastes in evaporation ponds: effects on soil properties. *J Hazard Mater*, vol. 182, pp. 144-155.
- Khoufi S., Aloui F., Sayadi S., 2008. Extraction of antioxidants from olive mill wastewater and electro-coagulation of exhausted fraction to reduce its toxicity on anaerobic digestion. *J Hazard Mater*, vol. 151, pp. 531- 539.
- Lafka T. A., Lazou A.E., Sinanoglou V.J., Lazos E.S., 2011. Phenolic and antioxidant potential of olive oil mill wastes. *Food Chem*, vol. 125, pp. 92- 98.
- López S., Pacheco Y.M., Bermudez B., Abia R., Muriana F.J.G., 2004. Olive oil and cancer. *GrasasAceites*, vol. 55, pp. 33-41.
- Martillotti F., 1983. Use of olive by-products in animal feeding. FAO, Animal Production and Health Division, Rome.
- McNamara C.J., Anastasiou C.C., O’Flaherty V., Mitchell R., 2008. Bioremediation of olive mill wastewater. *Int BiodeterBiodegr*, vol. 61, pp. 127-134.
- Morillo J.A., Antizar-Ladislao B., Monteoliva-Sánchez M., Ramos- Cormenzana A., Russell N.J., 2009. Bioremediation and biovalorisation of olive-mill wastes. *Appl. Microbiol. Biotechnol.*, vol. 82, pp. 25- 39.
- Nefzaoui A., Hellings Ph., Vanbelle M., 1983. Ensiling olive pulp with ammonia: effects on voluntary intake and digestibility measured by sheep. 34th Annual Meeting of the EAAP Study Commission, Madrid.
- Niaounakis M. and Halvadakis C.P., 2006. Olive processing waste management literature review and patent survey (2nd ed.). *Waste management series*, vol. 5, pp. 23-64.
- Niaounakis M and Halvadakis C.P., 2004. Olive-mill waste management, literature review and patent survey. Typothito-George Dardanos, Athens, Greece.

- Obied H.K., Allen M.S., Bedgood D.R., 2007. Bioscreening of Australian olive mill waste extracts: Biophenol content, antioxidant, antimicrobial and molluscicidal activities. *Food Chem Tox*, vol. 45, pp. 1238- 1248.
- Owen R.W., Giacosa A., Hull W.E., Haubner R., Spiegelhalter B., Bartsch H., 2000. The antioxidant/ anticancer potential of phenolic compounds isolated from olive oil. *Eur J Cancer*, vol. 36, pp. 1235-1247.
- Paredes M.J., Moreno E., Ramos-Cormenzana A., Martinez J., 1987. Characteristics of soil after pollution with wastewaters from olive oil extraction plants. *Chemosphere*, vol. 16 (7), pp. 1557-1564.
- Perona J.S., Cabello-Moruno R., Ruiz-Gutierrez V., 2006. The role of virgin olive oil components in the modulation of endothelial function. *J NutrBiochem*, vol. 17, pp. 429-445.
- Piotrowska A., Rao M.A., Scotti R., Gianfreda L., 2011. Changes in soil chemical and biochemical properties following amendment with crude and dephenolized olive mill waste water (OMW). *Geoderma*, vol. 161, pp. 8- 17.
- Rana G., Rinaldi M., Introna M., 2003. Volatilisation of substances after spreading olive oil waste water on the soil in a Mediterranean environment. *AgrEcosys Environ*, vol. 96, pp. 49-58.
- Rodríguez G., Lama A., Rodríguez R., Jiménez A., Guillén R., Fernández-Bolaños J., 2008. Olive stone an attractive source of bioactive and valuable compounds. *Bioresource Technol*, vol. 13, pp 5261- 5229.
- Roig A., Cayuela M.L., Sanchez-Monedero M.A., 2006. An overview on olive mill wastes and their valorization methods. *Waste Manage*, vol. 26, pp. 960-969.
- Russo C., 2007. A new membrane process for the selective fractionation and total recovery of polyphenols, water and organic substances from vegetation waters (VW). *Journal of Membrane Science*, vol. 288, pp. 239- 246.
- Saavedra M., Benitez E., Cifuentes C., Nogales R., 2006. Enzyme activities and chemical changes in wet olive cake after treatment with *Pleurotusostreatus* or *Eisenia fetida*. *Biodegradation*, vol. 17, pp. 93- 102.

"Εναλλακτικοί τρόποι διαχείρισης των ελαιοτριβείων. Η περίπτωση του Ν. Μεσσηνίας."

Sánchez-Moral P., Ruiz-Méndez M.V., 2006. Production of pomace olive oil. *GrasasAceites*, vol. 57, pp. 47-55.

Sayadi S. and Ellouz R., 1992. Decolourization of olive mill wastewater by the white rot fungus *Phanerochaetechrysosporium*: involvement of the lignin degrading system. *Appl Microbiol Biotechnol*, vol. 37, pp. 813- 817.

Schaffer S., Müller S., Eckert G.P., 2010. Cytoprotective effects of olive mill waste water extract and its main constituent hydroxytyrosol in PC12 cells. *Pharmacol Res*, vol. 62, pp. 322- 327.

Sesli M., Yeğenoğlu E.D., 2009. RAPD-PCR analysis of cultured type olives in Turkey. *African J Biotechnol*, vol. 8, pp. 3418-3423.

Sierra J., Marti E., Montserrat G., Cruaras R., Garau M.A., 2001. Characterisation and evolution of a soil affected by olive oil mill wastewater disposal. *Sci Total Environ*, vol. 279, pp. 207- 214.

Valiente C., Arrigoni E., Esteban R.M., Amadó R., 1995. Chemical composition of olive by-product and modifications through enzymatic treatments. *J Sci Food Agric*, vol. 69, pp. 27- 32.

Vlyssides A.G., Loizides M., Karlis P.K., 2004. Integrated strategic approach for reusing olive oil extraction by-products. *J Clean Prod*, vol. 12, pp. 603- 611.

Vlyssides A.G., Loizides M.J., Karlis P.K., Simonetis S.I., 2002. Olive stone oil production wastes and their characteristics. *Fresenius Environmental Bulletin*, vol. 1, pp. 1- 5.

Yangui T., Sayadi S., Gargoubi A., Dhouib A., 2010. Fungicidal effect of hydroxytyrosol-rich preparations from olive mill wastewater against *Verticillium dahliae*. *CropProtection*, vol. 29, pp. 1208- 1213.

Ελληνική Βιβλιογραφία

Αλεξάκης Α., 2003. Το Ελαιόλαδο και η Παραγωγή του. *Εκδ. Μ.Σιδέρη*, σελ.58-64.

Αναστασοπούλου Ε., 2012. Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών (ΕΚΠΑ).

"Εναλλακτικοί τρόποι διαχείρισης των ελαιοτριβείων. Η περίπτωση του Ν. Μεσσηνίας."

ΕΚΕΦΕ Δημόκριτος., 2016. Αξιολόγηση υφιστάμενων μονάδων στην περιοχή της Μεσσηνίας, Ολοκληρωμένο σχέδιο αντιμετώπισης όχλησης ρύπανσης που δημιουργείται από τον κύκλο εργασιών ελαιοτριβείων και πυρηνειουργείων Μεσσηνίας. Περιφέρεια Πελοποννήσου.

Κυριακόπουλος Χ., 2005. Η αποδόμηση των Υγρών Αποβλήτων Ελαιοτριβείων μετά από εφαρμογή τους στο έδαφος. Μεταπτυχιακή εργασία, Τμήμα Βιολογίας – Τομέας Βιολογίας φυτών, Πανεπιστήμιο Πατρών.

Κυριακόπουλος Χ., 2005. Η αποδόμηση των Υγρών Αποβλήτων Ελαιοτριβείων μετά από εφαρμογή τους στο έδαφος. Μεταπτυχιακή εργασία, Τμήμα Βιολογίας – Τομέας Βιολογίας φυτών, Πανεπιστήμιο Πατρών.

Μιχελιάκης Ν., 2000. Απόβλητα ελαιοτριβείων: Οικονομικότητα- εφικτότητα των μεθόδων διαχείρισης αποβλήτων. Εκδόσεις Γεωργική Τεχνολογία Ελαιοκομία, σελ. 150-157.

Μπαλατσούρας Γ.Δ., 1997. Σύγχρονη Ελαιοκομία, Το Ελαιόλαδο. Τόμος Δεύτερος, κεφ. 13 σελ. 595-611.

Φωτεινόπουλος Ι., Νταρακάς Ε. Διαχείριση αποβλήτων ελαιοτριβείων-Η περίπτωση του νομού Μεσσηνίας. Εργαστήριο Τεχνικής και Σχεδιασμού Περιβάλλοντος, Τομέας Υδραυλικής και Τεχνικής Περιβάλλοντος, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Πολυτεχνική Σχολή, 54124, Α.Π.Θ.

Ηλεκτρονική Βιβλιογραφία

(<http://www.internationaloliveoil.org>).

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Στο παρόν παράρτημα παρουσιάζεται το ερωτηματολόγιο όπου δόθηκε σε 24 ελαιοτριβεία του Ν. Μεσσηνίας.

Ερωτηματολόγιο

1. Περίοδος Λειτουργίας.

Από..... Έως

2. Ώρες Λειτουργίας.

.....

3. Μέσος όρος αριθμός εργαζομένων.

.....

4. Επίπεδο Εκπαίδευσης ιδιοκτήτη/υπευθύνου ελαιοτριβείου.

- Απόφοιτος Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης
- Απόφοιτός Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης
- Απόφοιτος ΑΕΙ-ΤΕΙ
- Άλλο.....

5. Μέθοδο επεξεργασίας του ελαιοκάρπου:

- Φυγοκεντρική 2 φάσεων
- Φυγοκεντρική 3 φάσεων
- Άλλο.....

6. Δυναμικότητα Ελαιοτριβείου (συνολική ποσότητα ελαιοκάρπου που επεξεργάζεται κατά μέσο όρο /ημέρα).

.....

7. Μέσος όρος παραγωγής υγρών αποβλήτων Ελαιοτριβείου.

.....

8. Μέσος όρος παραγωγής Ελαιοπυρήνα Ελαιοτριβείου.

.....

9. Μέσος όρος παραγωγής Ελαιολάδου Ελαιοτριβείου.

.....

10. Μέθοδος Διαχείρισης Υγρών Αποβλήτων.

- Λίμνες Εξάτμισης.
- Διάθεση στο Έδαφος.
- Χημική Επεξεργασία.
- Άλλο (π.χ. διάθεση, πώληση, παραγωγή τρίτου προϊόντος όπως λίπασμα).

11. Διαχείριση Ελαιοπυρήνα.

- Πώληση Πυρήνα.
- Χρησιμοποίηση ως καύσιμη ύλη για να καλύψουν τς ανάγκες του Ελαιοτριβείου.
- Άλλο.....

12. Θεωρείτε ότι τα απόβλητα των Ελαιοτριβείων είναι Περιβαλλοντικά Επικίνδυνα.

- Ναι
- Όχι
- Ίσως

13. Τηρείται εκ μέρους της επιχείρησης κάποιο σύστημα Πιστοποίησης, αν ναι ποιο είναι αυτό και σε τι ποσοστό αφορά το σύνολο των διεργασιών της επιχείρησης;

14. Έχει γίνει η επιχείρηση δέκτης κάποιου χρηματοδοτικού εργαλείου και από ποιο; Τι αφορούσε:

- Εκσυγχρονισμό κτιριακών εγκαταστάσεων
- Εκσυγχρονισμό ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων
- Αγορά περιβαλλοντικού εξοπλισμού

15. Τηρείται αρχείο καταγραφής χρήσης πρώτων υλών, παραγόμενων αποβλήτων, διαχείρισης, διάθεσης;

16. Ποια η ετήσια ενεργειακή κατανάλωση της επιχείρησης;

17. Έχουν επιβληθεί παντός είδους διοικητικές κυρώσεις (π.χ. πρόστιμα, σφράγιση) για περιβαλλοντικές παραβάσεις στην επιχείρησή;

18. Έστω ότι αναπτύσσεται ένα ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης των κύριων αποβλήτων της ελαιουργικής παραγωγής: πυρήνα και κατσίγαρου. Με το σύστημα αυτό τα απόβλητα αυτά θα αξιοποιούνται για την παραγωγή ενέργειας, pellet (πυρήνας) και φαινολών (ένα φυσικό συντηρητικό και συμπλήρωμα διατροφής υψηλής αξίας από τον κατσίγαρο). Στη βάση του συστήματος αυτού τα απόβλητα θα παραλαμβάνονταν από το χώρο σας ύστερα από συμφωνία με το φορέα διαχείρισης.

Η μείωση της περιβαλλοντικής μόλυνσης θα μειωνόταν δραστικά από τη λειτουργία του ελαιουργείου, καθώς τα απόβλητά θα μετατρέπονται σε χρήσιμους πόρους/προϊόντα, ενώ θα έπαυε να υπάρχει κίνδυνος επιβολής προστίμων από τις περιβαλλοντικές αρχές για μη-χρηστή διαχείριση αυτών των αποβλήτων.

Θα ήσασταν διατεθειμένοι να υποστηρίξετε οικονομικά ένα τέτοιο σύστημα διαχείρισης που ουσιαστικά θα σας 'απάλλασσε' από το βάρος διαχείρισης πυρήνα και κατσίγαρου που προκύπτουν από τη λειτουργία του ελαιοτριβείου;

<i>Ναί</i>		<i>Όχι</i>	
------------	--	------------	--

Αν ναι, με τι ποσό θα ήσασταν διατεθειμένοι να υποστηρίξετε ένα τέτοιο σύστημα διαχείρισης, το οποίο να υλοποιούνταν με επιτυχία, τα απόβλητά σας να αποκτούσαν οικονομική αξία και μελλοντικά να κερδίζατε από την πώλησή τους.

.....€/kg πυρήνα€/lt κατσίγαρου
------------------	----------------------

19. Η μετάβαση σε μια κυκλική οικονομία προϋποθέτει αλλαγή της εστίασης στην επαναχρησιμοποίηση, επισκευή, ανανέωση και ανακύκλωση υφιστάμενων υλικών και προϊόντων. Ότι προηγουμένως θεωρούνταν «απόβλητο», μπορεί να μετατραπεί σε πρώτες ύλη. Χαρακτηριστικό παράδειγμα στη λειτουργία των ελαιοτριβείων αποτελεί η διάθεση, πώληση, ή εσωτερική επαναχρησιμοποίηση του πυρήνα για καύση και παραγωγή ενέργειας και ανάκτηση του λεγόμενου πυρηνέλαιου ή η παραγωγή λιπάσματος από τα απόβλητα με τη χρήση ή μη άλλων πρώτων υλών –απορριμμάτων άλλων δραστηριοτήτων (π.χ. πριονίδια, φύκια, κλαδέματα κ.α.) για παραγωγή λιπάσματος.

Χρησιμοποιείται κάποιες από τις παραπάνω διαδικασίες (επαναχρησιμοποίηση, επισκευή, ανανέωση και ανακύκλωση υφιστάμενων υλικών και προϊόντων) ως μέρος της δευτερεύουσας παραγωγικής διαδικασίας για τη παραγωγή νέων προϊόντων εκτός του πυρήνα (π.χ. λιπάσματα, σαπούνια κ.α.)

Ναι

Όχι

Αν ναι αναφέρεται επιγραμματικά διαδικασία και προϊόντα.

.....

ΑΝΑΣΤΑΛΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΣΤΗΝ ΠΡΟΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΑΕΙΦΟΡΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ

Παρακαλώ σημειώστε το επίπεδο συμφωνίας σας με τις ακόλουθες δηλώσεις:

Ένας κρίσιμος ανασταλτικός παράγοντας για την προώθηση της αειφορίας στην επιχείρησή μου είναι:	Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ	Ούτε διαφωνώ, ούτε συμφωνώ	Συμφωνώ	Συμφωνώ απόλυτα
Έλλειψη χρόνου για το σχεδιασμό, την εφαρμογή/υλοποίηση και την παρακολούθηση των μέτρων αειφορίας	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Έλλειψη σχετικής κατάρτισης/εκπαίδευσης και εμπειρογνομosύνης από τα μέλη του προσωπικού	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Οικονομικοί περιορισμοί	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Απουσία/Έλλειψη ξεκάθαρων οφελών για την επιχείρηση	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Το σχετικό κόστος διαχείρισης είναι υψηλό	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Προκαλεί/Επισύρει πρόσθετες, γραφειοκρατικές, εσωτερικές διαδικασίες	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Μπορεί να διακόψει άλλες (σημαντικές) λειτουργικές/επιχειρησιακές διαδικασίες εντός της επιχείρησης	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Αμφιβολίες σχετικά με την αποτελεσματικότητα αυτών των δράσεων και τους στόχους τους	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Δυσκολίες στην συνολική/περιεκτική εκτίμηση των σχετικών περιβαλλοντικών κινδύνων	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Προηγούμενη εμπειρία με συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης απέδειξε ότι είναι αναποτελεσματικά στην επιχείρησή μου	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Τέτοιες πρακτικές (αειφορίας) μπορούν να επιφέρουν δραστικές και ανεπιθύμητες αλλαγές στην επιχείρησή μου	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Έχω πιο κρίσιμα και σημαντικά ζητήματα για να ασχοληθώ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Τα κόστη των υπηρεσιών συμβουλευτικής σχετικά με τον προγραμματισμό της επιχειρηματικής αειφορίας είναι υψηλό	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Οι σύμβουλοι επιχειρηματικής αειφορίας εξυπηρετούν τα εγγενή τους συμφέροντα που ξεπερνούν το ρόλο τους στη βελτίωση της επιχειρηματικής λειτουργίας και επίδοσης	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Οι σύμβουλοι επιχειρηματικής αειφορίας θα προσφέρουν στην εταιρεία χαμηλής ποιότητας υπηρεσίες καθώς και σε μεγάλο βαθμό άκαμπτες/περιορισμένης αντίληψης ή/και γραφειοκρατικές υπηρεσίες	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Το ασταθές οικονομικό περιβάλλον επηρεάζει τη σημασία που αποδίδεται στη διαχείριση της αειφορίας μέσα στην επιχείρησή μου	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Δεν υπάρχουν οικονομικά κίνητρα για να παρακινήσουν τη συμμετοχή μας σε πρακτικές αειφορίας	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Η εφαρμογή/υλοποίηση πρακτικών αειφορίας δεν έχει αξία στην αγορά στην οποία δραστηριοποιείται η επιχείρησή μου	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Έλλειψη σχετικών δραστηριοτήτων προώθησης από αρμόδιους κυβερνητικούς φορείς	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ανεπαρκής παροχή πληροφοριών από τις αρχές σχετικά με το σχεδιασμό και την εφαρμογή/υλοποίηση διαχείρισης της αειφορίας στο πλαίσιο της επιχείρησής μου	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Το ρυθμιστικό-κανονιστικό πλαίσιο είναι περίπλοκο και αυστηρό και υπονομεύει τυχόν απόπειρες να εγκρίνω/υποστηρίξω τροποποιήσεις που σχετίζονται με την αειφορία στην επιχείρηση	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Οι μηχανισμοί εξωτερικής υποστήριξης (σύμβουλοι) είναι χαμηλής ποιότητας και ασυνεπείς	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Οι μηχανισμοί εξωτερικής υποστήριξης (σύμβουλοι) δεν έχουν γνώση των εγγενών χαρακτηριστικών του κλάδου στον οποίο δραστηριοποιείται η επιχείρησή μου	ο	ο	ο	ο	ο
Οι εμπορικές ενώσεις/επιμελητήρια που ανήκει η επιχείρησή μου, προσφέρουν ανεπαρκή υποστήριξη στη βελτίωση της αειφορίας των ΜΜΕ	ο	ο	ο	ο	ο
Απουσία σαφών οδηγιών, παροχής πληροφοριών για την αύξηση της ευαισθητοποίησης καθώς και βοήθειας/συνδρομής από άλλους κύριους/βασικούς κοινωνικούς εταίρους (stakeholders) της επιχείρησης σχετικά με το πώς θα ενισχυθεί η διαχείριση της αειφορίας	ο	ο	ο	ο	ο