



Τ.Ε.Ι. ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ
ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ:
ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΥ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ
ΕΛΑΙΟΛΑΔΟΥ & ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑ



ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ: ΠΕΔΙΑΔΙΤΗΣ ΑΝΤΩΝΙΟΣ
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: ΔΗΜΗΤΡΑΚΟΠΟΥΛΟΣ ΑΓΓΕΛΟΣ

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2009

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Τ Ε Ι ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΤΜΗΜΑ
ΕΚΔΟΣΕΩΝ & ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ

Αυτή η εργασία αφιερώνεται στους γονείς μου, που τόσα χρόνια έδειξαν υπομονή και κατανόηση. Ευχαριστώ επίσης τους φίλους μου εδώ στην Καλαμάτα, που μοιράστηκαν μαζί μου την αγωνία μου και με στήριξαν στο να τελειώσω και να φέρω εις πέρας αυτήν την εργασία. Επίσης να ευχαριστήσω τον καθηγητή κύριο Ζακυνθινό Γεώργιο που με βοήθησε στην συγγραφή ενός σημαντικού κεφαλαίου στην εργασία μου όπως επίσης και τον κύριο Δημητρακόπουλο Άγγελο για την επιμέλεια της συγγραφής της εργασίας.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

ΕΛΑΙΟΤΡΙΒΕΙΟ

1.1. Η εξέλιξη των τεχνικών για την εξαγωγή ελαιολάδου	7
1.2 Μηχανήματα ελαιοτριβείου	8
1.3 Αποφυλλωτήριο	9
1.4 Άλεση.....	9
1.5 Η μάλαξη.....	11
1.6 Πίεση.....	12
1.6.1 Διαχωρισμός του ελαιολάδου από τα φυτικά υγρά.....	14
1.7 Φυγοκέντρωση	15
1.7.1 Φυγοκεντρικό ελαιοτριβείο τριών φάσεων.....	16
1.7.1.1 Ο διαχωρισμός του ελαιολάδου από τα φυτικά υγρά.....	18
1.7.1.2 Γενικά σχόλια για το φυγοκεντρικό σύστημα τριών φάσεων	19
1.7.2 Φυγοκεντρικό ελαιοτριβείο δυο φάσεων	20
1.7.2.1 Διαχωρισμός του ελαιολάδου από τα φυτικά υγρά	22
1.7.2.2 Γενικά σχόλια για το φυγοκεντρικό σύστημα δύο φάσεων.....	22
1.8 Αποθήκευση ελαιολάδου	23

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

DECARTER (ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΗΡΑΣ)

2.1 Αρχή λειτουργίας.....	25
2.2 Περιγραφή μηχανήματος	26
2.2.1 Βασικά εξαρτήματα του δοχείου έκχυσης	26
2.3 Ικρίωμα	27
2.4 Τύμπανο	28
2.5 Λίπανση	30
2.6 Σύστημα κίνησης	30

2.7 Μαθηματικός τύπος για τον καθορισμό του διαφορικού αριθμού στροφών.....	31
2.8 Τρόπος λειτουργίας της διάταξης έκχυσης	32
2.9 Απόδοση διελυσιμότητας	33
2.10 Λειτουργία	33
2.10.1 Έλεγχος λειτουργίας	33
2.10.2 Έλεγχος φθορών	34
2.10.3 Διακοπή λειτουργίας και απλός καθαρισμός	34
2.10.4 Διακοπή λειτουργίας μακράς διάρκειας	34
2.10.5 Βλάβες λειτουργίας	35
2.11 Ατέρμονας κοχλίας	35
2.11.1 Φθορά του ατέρμονα	35
2.12 Κινητήριοι ιμάντες	36
2.13 Λίπανση του σανσμάν.....	38
2.14 Διάμετρος ζώνης διαχωρισμού	39
2.15 Αντικατάσταση των ρυθμιστικών σωληνώσεων	40
2.16 Ρύθμιση κινητού διαφράγματος.....	40
2.17 Μεταβολή αριθμού στροφών	41

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

SEPARATOR (ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΗΡΕΣ ΜΕ ΔΙΣΚΟΥΣ)

3.1 Εισαγωγή.....	42
3.2 Βασικές αρχές διαχωρισμού	42
3.2.1 Αρχές λειτουργίας του διαχωριστή	43
3.2.2 Διαχωρισμός μέσο βαρύτητας	43
3.2.3 Φυγοκεντρικός διαχωρισμός	44
3.3 Θερμοκρασίες	45
3.4 Σχεδιασμός	46
3.4.1 Περιγραφή	46
3.5 Τομέας οδήγησης	47
3.6 Τομέας επεξεργασίας	48
3.7 Αρχές λειτουργίας της κεντρομόλου αντλίας	49
3.8 Δοχείο διαχωριστήρα	51
3.9 Αρχές λειτουργίας δοχείου	52

3.10 Λειτουργία του ρυθμιστικού δακτυλίου	54
3.10.1 Πειραματικός προσδιορισμός του ρυθμιστικού δακτυλίου	54
3.11 Αρχές λειτουργίας του υδραυλικά ελεγχόμενου εμβόλου ολίσθησης.....	57
3.12 Αισθητήρες	59
3.13 Λειτουργία διαχωρισμού.....	59
3.13.1 Ρύθμιση του χρόνου διαχωρισμού	60
3.13.2 Η ισορροπία υγρών στο μπολ.....	60
3.13.3 Ροή υγρών.....	61
3.14 Μετρώντας την ακτινική απόκλιση του άξονα του μπολ	62
3.15 Απαιτήσεις ποιότητας νερού.....	63

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο

4.1 Γενικά.....	65
4.2 Σαπωνοποιημένο κλάσμα ελαιολάδου	66
4.3 Ασαπωνοποίητο κλάσμα	67
4.3.1 Υδρογονάνθρακες	67
4.3.2 Στερόλες	68
4.3.3 Τριτερπενικές αλκοόλες	68
4.3.4 Τοκοφερόλες	68
4.3.5 Καροτίνη	69
4.3.6 Φαινολικές ουσίες.....	69
4.3.7 Αρωματικά συστατικά	69
4.4 Η οξύτητα.....	70
4.5 Τα διάφορα είδη ποιότητας ελαιολάδου	72

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο

5.1 Παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα του ελαιολάδου.....	73
5.2 Ποικιλία	74
5.3 Κλίμα	74
5.4 Έδαφος.....	75

5.5 Το κλάδεμα, της ελιάς.....	75
5.6 Εντομολογικές και μυκητολογικές προσβολές.....	75
5.7 Χρόνος συγκομιδής του ελαιοκάρπου	76
5.8 Τρόποι συγκομιδής	78
5.9 Χρόνος αποθήκευσης και διατήρησης του ελαιοκάρπου	79
5.9.1 Μέσα μεταφοράς και διατήρησης του ελαιοκάρπου μέχρι την επεξεργασία	80
5.9.2 Τοποθέτηση του ελαιοκάρπου στο ελαιουργείο σε σωρούς	80
5.9.3 Χρόνος αποθήκευσης του ελαιοκάρπου μέχρι την εξαγωγή του ελαιόλαδου.....	81
5.10 Επεξεργασία του ελαιοκάρπου στο ελαιουργείο	81
5.11 Αποθήκευση – διατήρηση του ελαιόλαδου	84
Συμπεράσματα	86
Βιβλιογραφία	88

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Για όλους εμάς που είμαστε μνημένοι από μικρά παιδιά στη μυσταγωγία της παραγωγής του εξαιρετικού παρθένου ελαιολάδου το ελαιοτριβείο είναι το εργαλείο, που μας ταξιδεύει στο παρελθόν , στις ρίζες μας , στο πολιτισμό μας . Είναι ένα ταξίδι γεμάτο νοσταλγία , εικόνες με αγαπημένα πρόσωπα και όμορφες στιγμές που είναι έντονα χαραγμένες μέσα μας και μας ακλουθούν σε κάθε μας βήμα , σε όλη μας τη ζωή .

Και ταυτόχρονα στο ελαιοτριβείο χρωστάμε παρά πολλά διότι καταφέραμε εξασκώντας αυτό το επάγγελμα να μείνουμε στους χώρους που αγαπάμε να έχουμε μια ποιότητα ζωής αξιοπρεπέστατη και να οραματιζόμαστε ένα καλύτερο αύριο για το ελαιοτριβείο και το εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο.

Το ελαιόλαδο λαμβάνεται αποκλειστικά και μόνο από τους καρπούς της ελιάς (*Olea europaea* L.). Σε αντίθεση με άλλα έλαια που λαμβάνονται με χρήση οργανικών διαλυτών ή με διαδικασίες επανεστεροποίησης ή με οποιαδήποτε ανάμειξη με έλαια άλλων ειδών (Διεθνές Συμβούλιο Ελαιολάδου).

Μεταξύ αυτών, το σημαντικότερο είναι το παρθένο ελαιόλαδο, που λαμβάνεται από τον ελαιοκάρπο μόνο με μηχανικά ή άλλα φυσικά μέσα κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες, συνήθως θερμικές, οι οποίες δεν προκαλούν αλλοίωση του ελαίου, το οποίο δεν έχει υποστεί καμία άλλη επεξεργασία εκτός από πλύσιμο, μετάγγιση, φυγοκέντριση και διήθηση.

Το λάδι που αποτελεί το 15-26% του καρπού βρίσκεται στο μεσοκάρπιο των κυττάρων. Η εξαγωγή του ελαιολάδου περιλαμβάνει το διαχωρισμό του ελαίου από τα στερεά συστατικά και τα φυτικά υγρά των καρπών. Η άλεση του ελαιοκάρπου αποτελεί το πρώτο στάδιο της εξαγωγής του λαδιού.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

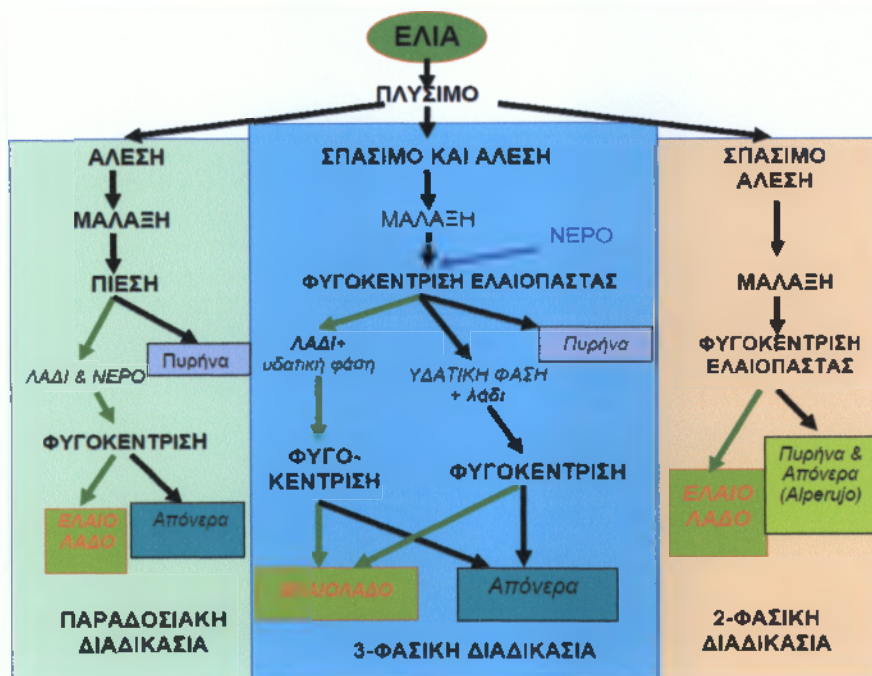
ΕΛΑΙΟΤΡΙΒΕΙΟ

1.1 Η εξέλιξη των τεχνικών για την εξαγωγή ελαιολάδου

Η μέθοδος που επικρατούσε μέχρι το τέλος τις δεκαετίας του 50 σε όλες τις ελαιοπαραγωγικές χώρες ήταν η μέθοδος της πίεσης και ο τύπος του ελαιοτριβείου είχε την ονομασία **κλασικό ελαιοτριβείο**.

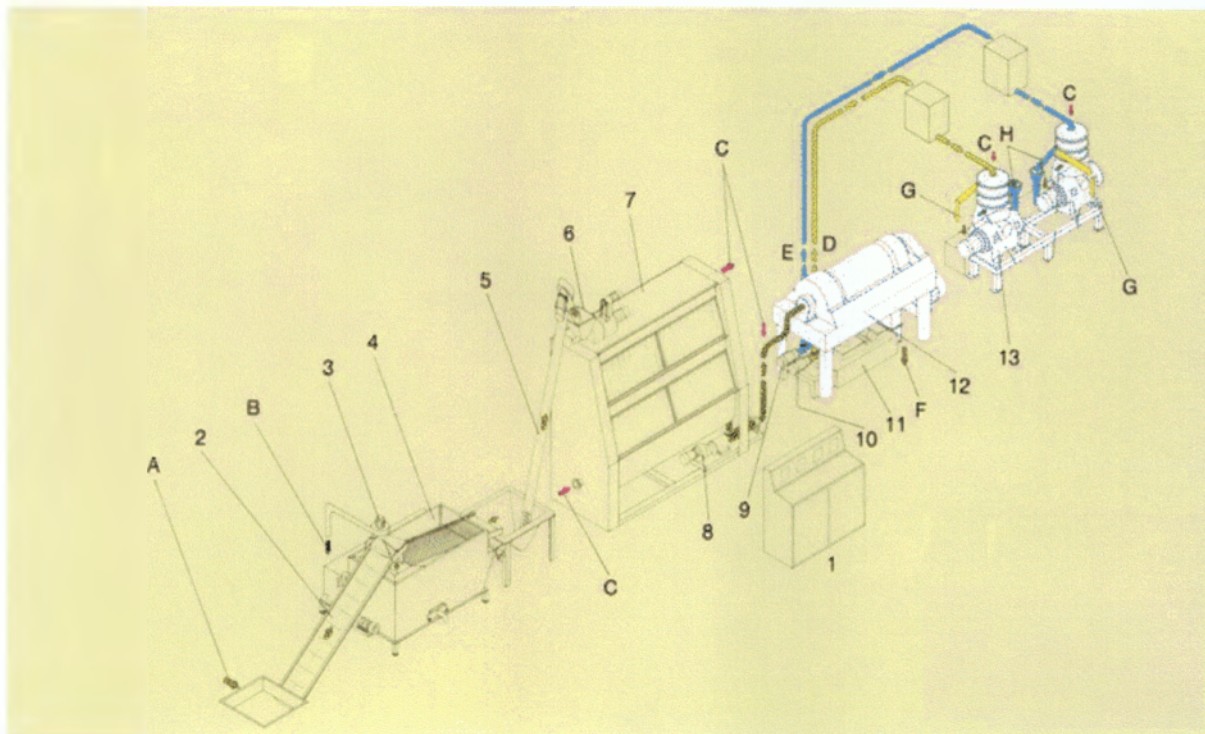
Σε αυτή τη διαδικασία μετά την αποφύλλωση και την άλεση του ελαιοκάρπου πραγματοποιείται η μάλαξη της ελαιοζύμης και ο διαχωρισμός πραγματοποιείται με πίεση σε υδραυλικά πιεστήρια και λαμβάνουμε ελαιόλαδο μαζί με τα φυτικά υγρά και ελαιοπυρήνα.

Σήμερα, δύο διαφορετικές διαδικασίες εξαγωγής του ελαιολάδου χρησιμοποιούνται ευρέως, οι οποίες βασίζονται στη φυγοκέντρωση. Τα φυγοκεντρικά συγκροτήματα, ανάλογα με τα προϊόντα που δίνουν στο τέλος της επεξεργασίας, διακρίνονται σε τριών και δύο φάσεων. Τα δύο συστήματα διαφέρουν σημαντικά ως προς το ποσό και τη σύνθεση των υποπροϊόντων που παράγουν. Επιπλέον, εφαρμόζεται ακόμη η λεγόμενη "παραδοσιακή διαδικασία", κατά την οποία το ελαιόλαδο εξάγεται με πίεση σε υδραυλικό πιεστήριο. Η Εικόνα 1 συνοψίζει σχηματικά τη διαδικασία εξαγωγής του ελαιολάδου για κάθε ένα από τα τρία συστήματα που αναφέρθηκαν παραπάνω. (Διαδίκτυο,10)



Εικόνα 1

1.2 Μηχανήματα ελαιοτριβείου



Εικόνα2
Πηγή: Διαδίκτυο,9

- | | |
|--------------------------|-------------------------------------|
| A. Χοάνη υποδοχής | 1. Πίνακας ελέγχου |
| B. Έξοδος φύλλων | 2. Μεταφορική ταινία |
| C. Είσοδος ζεστού νερού | 3. Ανεμιστήρας |
| D. Έξοδος Λαδιού | 4. Πλυντήριο |
| E. Έξοδος φυτικών υγρών | 5. Κοχλίας μεταφοράς |
| F. Έξοδος Πυρήνα | 6. Σπαστήρας |
| G. Έξοδος καθαρού λαδιού | 7. Μαλακτήρες |
| H. Έξοδος νερού | 8. Αντλία τροφοδοσίας |
| | 9. Αντλία τροφοδοσίας |
| | 10. Αντλία τροφοδοσίας |
| | 11. Δονούμενο κόσκινο |
| | 12. Decanter 3 ^{ov} φάσεων |
| | 13. Διαχωριστήρας δίσκων |

1.3 Αποφυλλωτήριο

Όταν ο καρπός φτάνει στο ελαιοτριβείο, περιέχει φύλλα και ξένες ύλες όπως σκόνη, χώμα, πέτρες και άλλα στερεά υλικά, που πρέπει να απομακρυνθούν πριν την εξαγωγή του ελαιολάδου. Αυτό γίνεται με αυτόματες μηχανές που αφαιρούν τα φύλλα με ρεύμα αέρα (αποφυλλωτήριο) (Εικόνα 3). Κατόπιν, οι καρποί περνούν σε ένα τύμπανο όπου κυκλοφορεί νερό, προκειμένου να πλυθούν και να απομακρυνθούν τα ξένα υλικά (σκόνη, χώμα, κλπ).



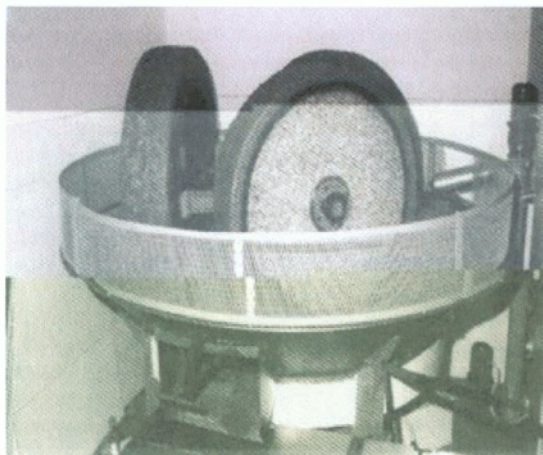
Εικόνα 3.- Εγκατάσταση για τον καθαρισμό και το ζύγισμα του καρπού

1.4 Άλεση

Παλαιότερα οι πλυμένοι καρποί αλέθονταν σε ελαιόμυλους (Εικόνα 4&5). Ο στόχος, ωστόσο μέχρι και σήμερα είναι ο ίδιος, να σπάσουν, δηλαδή, τα κύτταρα του μεσοκαρπίου, ώστε να διευκολυνθεί η εξαγωγή του ελαίου από τα χυμοτόπια και να σχηματιστούν μεγαλύτερες σταγόνες, που μπορούν έπειτα να χωριστούν στις επόμενες φάσεις επεξεργασίας. Γενικά, οι καρποί συνθλίβονταν σε μύλους από γρανίτη.

Κυλινδρικές μυλόπετρες : Το σύστημα αποτελείται από την στρογγυλή μυλόπετρα βάσης (λεκάνη), όπου οι μυλόπετρες κολουροκωνικού σχήματος περιστρέφονται γύρω από ένα κεντρικό άξονα συνδεδεμένο με το κέντρο της λεκάνης (Εικόνα 4&5). Οι ελιές τοποθετούνται στην κεντρική ζώνη και η ελαιόπαστα που προκύπτει ωθείται σε κανάλι από όπου μία σβάρνα σπρώχνει την ελαιόπαστα από το κανάλι στη δεξαμενή ή σε σύστημα μεταφοράς. Το στάδιο αυτό χρειάζεται 15 έως και 30 λεπτά για να ολοκληρωθεί. Οι σπαστήρες αυτού του τύπου έχουν αργή αλλά σταθερή έκθλιψη και δεν δημιουργούν γαλακτώματα και σημαντική αύξηση της θερμοκρασίας της ελαιόπαστας. Τα παραγόμενα ελαιόλαδα είναι συνήθως γλυκά και με αρμονικά οργανοληπτικά χαρακτηριστικά.

Μειονεκτήματα της μεθόδου αυτής αποτελούν το υψηλό κόστος, η χαμηλές αποδόσεις και η σημαντική οξείδωση λόγω της ευρείας επιφάνειας επαφής μεταξύ της ελαιόπαστας και του αέρα. Το σύστημα αυτό αποτελεί μέρος ενός παραδοσιακού συστήματος εξαγωγής ελαιολάδου. (Διαδίκτυο, 1)



Εικόνα 4.- Κυλινδρικού σχήματος μύλος Εικόνα 5.- Κωνικού σχήματος πέτρινος μύλος.

Στους πέτρινους ελαιόμυλους, οι καρποί συνθλίβονται χωρίς υπερβολική μηχανική πίεση, με δραστικό περιορισμό των γαλακτωμάτων, αποφυγή υπερθέρμανσης της ελαιοζύμης και χωρίς τον κίνδυνο επιμόλυνσης από ίχνη μετάλλων. Γενικά, ο ελαιόμυλος αποτελείται από δύο ή τρεις κυλινδρικές (Εικ. 4) ή κωνικές πέτρες από γρανίτη (κυρίως στην Ισπανία) (Εικ. 5), που περιστρέφονται γύρω από έναν άξονα με ταχύτητα 12-15 περιστροφές ανά λεπτό.

Σήμερα για την άλεση του καρπού χρησιμοποιούνται μεταλλικοί σπαστήρες, που είναι κυρίως σφυρόμυλοι ή οδοντωτοί δίσκοι. Με τους μεταλλικούς σπαστήρες είναι δυνατό να ρυθμιστεί το μέγεθος της λειοτρίβησης του ελαιοκάρπου, με τη χρήση ειδικής σίτας που



Εικόνα 6.- Εσωτερικό σφυρόμυλων

προσαρμόζεται στο σπαστήρα (Εικ. 6), ανάλογα με το σύστημα εξαγωγής που εφαρμόζεται. Τα πλεονεκτήματα των μεταλλικών σπαστήρων είναι η συνεχής λειτουργία, η μεγάλη απόδοση, το μικρότερο κόστος και μέγεθος, συγκριτικά με τους παραδοσιακούς πέτρινους μύλους. Σοβαρό μειονέκτημα είναι η γρήγορη φθορά των εξαρτημάτων θρύψεως.

1.5 Η μάλαξη

Μετά την άλεση του ελαιοκάρπου ακολουθεί η μάλαξη, που γίνεται σε ειδικές ημι-κυλινδρικές ή ημι-σφαιρικές δεξαμενές από ανοξείδωτο χάλυβα με διπλά τοιχώματα, στα οποία κυκλοφορεί ζεστό νερό, θερμοκρασίας 30°C περίπου (Εικ. 7). Στόχος αυτού του σταδίου είναι η διάσπαση του γαλακτώματος ελαίου/ύδατος και η συνένωση των μικρών ελαιοσταγονιδίων σε μεγαλύτερες σταγόνες λαδιού, ώστε να διευκολυνθεί ο διαχωρισμός τους. Στην περίπτωση όπου η εξαγωγή του λαδιού γίνεται με υδραυλική πίεση, η διάρκεια μάλαξης περιορίζεται σε 10-20 λεπτά.



Εικόνα 7.- Κυλινδρικοί μαλακτήρες



Εικόνα 8.- Μαλακτήρας

Οι μαλακτήρες είναι μηχανήματα τα οποία μαλάσσουν (ζυμώνουν, ομογενοποιούν) την ελαιοζύμη πριν εισαχθεί στο φυγοκεντρικό διαχωριστήρα. Η μάλαξη είναι απαραίτητη, επειδή κατά την άλεση του ελαιοκάρπου σχηματίζεται γαλάκτωμα μεταξύ ελαίου και ύδατος. Για αυτό είναι απαραίτητη η μίξη ώστε να συνενωθούν τα μικρής διαμέτρου σταγονίδια λαδιού προς μεγαλύτερες σταγόνες, εύκολα αποχωριζόμενες από τα υπόλοιπα συστατικά της ελαιοζύμης.

Τα ελαιοουργεία είναι εξοπλισμένα με δύο ή τρεις μαλακτήρες ή και παραπάνω, ανάλογα με τη δυναμικότητά τους, που αποτελούνται από ημι-κυλινδρικές ανοξείδωτες δεξαμενές, με

διπλά τοιχώματα όπου κυκλοφορεί ζεστό νερό (Εικόνα 8). Μέσα στο μαλακτήρα, η ελαιοζύμη αναδεύεται με τη βοήθεια πτερυγίων που είναι προσαρμοσμένα σε κάθετο ή οριζόντιο άξονα περιστροφής, ανάλογα με τον τύπο του μαλακτήρα (Εικόνα 9).



Εικόνα 9.- Εσωτερικός μαλακτήρας

Σε κανονικές συνθήκες, η ταχύτητα περιστροφής των πτερυγίων θα πρέπει να είναι 18-20 στροφές/λεπτό. Η θέρμανση της ελαιοζύμης είναι απαραίτητη κατά τη μάλαξη, γιατί διευκολύνει την εξαγωγή του ελαιολάδου. Η αποτελεσματικότερη θερμοκρασία είναι 30-35°C. Η εφαρμογή υψηλότερων θερμοκρασιών, εξάγει μεγαλύτερη ποσότητα ελαιολάδου, έχει όμως δυσμενή επίπτωση στην ποιότητα (απώλεια πτητικών ουσιών, αύξηση της οξύτητας, υποβάθμιση του χρώματος). Ο χρόνος μάλαξης δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 20-30 λεπτά. Αύξηση του χρόνου μάλαξης οδηγεί στη μείωση των φαινολικών ουσιών που περιέχονται στο ελαιόλαδο (Gionacchio 1996).

Στη συνέχεια ο διαχωρισμός του ελαιολάδου από τα φυτικά υγρά πραγματοποιείται με διαχωριστήρα . Στο τέλος της δεκαετίας του 60 , η βιομηχανία που ασχολείται με την κατασκευή μηχανημάτων ελαιουργείων μετά από πολλές δοκιμές έφερε σε κυκλοφορία τον οριζόντιο διαχωριστήρα που κυριολεκτικά αυτή η ανακάλυψη άλλαξε την εικόνα του ελαιοτριβείου. Αυτός ο τύπος του ελαιοτριβείου πήρε την ονομασία **φυγοκεντρικό ελαιοτριβείο**

1.6 Πίεση

Η πίεση υπήρξε ο τρόπος που χρησιμοποιήθηκε από τα πανάρχαια χρόνια μέχρι πρόσφατα. Η τεχνολογία των πιεστηρίων πέρασε πολλά στάδια. Από τα ξύλινα χειροκίνητα πιεστήρια (Εικόνα 10) της Ρωμαϊκής περιόδου πέρασε στα μεταλλικά, υδραυλικά αυτόματα

πιεστήρια που ήταν ο βασικός τρόπος παραλαβής του λαδιού μέχρι πριν 15-20 περίπου χρόνια.



Εικόνα 10.- ξύλινα χειροκίνητα πιεστήρια

Σαν μέθοδος η πίεση έχει υψηλό κόστος εργασίας και μειονεκτεί γιατί λόγω των ελαιοσφυρίδων που χρησιμοποιεί δεν μπορεί να αποτρέψει την παραμονή μικρών τεμαχίων πάστας από την μια παρτίδα στην άλλη που συντελούν στην αύξηση της οξύτητας.



Εικόνα 11.- Λεκάνη φόρτωσης
ελαιοδιαφραγμάτων



Εικόνα 12. Πιεστήρια και λεκάνες φόρτωσης
ελαιοδιαφραγμάτων.

Η πίεση είναι η παλαιότερη μέθοδος εξαγωγής ελαιολάδου. Βασίζεται στην πίεση της ελαιοζύμης, η οποία διαχωρίζει την υγρή φάση (έλαιο και φυτικά υγρά) από τη στερεή (ελαιοπυρήνα). Αυτός ο τύπος, περιλαμβάνει την εφαρμογή υδραυλικής πίεσης σε μία σειρά ελαιοδιαφραγμάτων, στα οποία έχει τοποθετηθεί ομοιόμορφα η ελαιοζύμη με τη βοήθεια ειδικού δοσομετρητή. Τα διαφράγματα τοποθετούνται σε ειδική κινητή λεκάνη φόρτωσης, η οποία φέρει στο μέσον της διάτρητο σωλήνα, ο οποίος χρησιμεύει ως οδηγός για ομοιόμορφη τοποθέτηση των διαφραγμάτων (Εικ. 11,12 και 13). Για ομοιόμορφη εφαρμογή

της πίεσης, ανά 3-4 διαφράγματα τοποθετείται ένας μεταλλικός δίσκος ίδιων διαστάσεων με αυτά.



Εικόνα 13.- Εξαγωγή ελαιολάδου με πιεστήρια

Η πίεση που εφαρμόζεται ανέρχεται σε 120-200 kg/cm² και η διαδικασία εξαγωγής διαρκεί 1,0-1,5 ώρες. Η εισαγωγή ημιαυτόματων μηχανημάτων για τη φόρτωση και εκφόρτωση των πιεστηρίων έχει περιορίσει σημαντικά την ένταση εργασίας, συγκριτικά με τα παραδοσιακά πιεστήρια.

1.6.1 Διαχωρισμός του ελαιολάδου από τα φυτικά υγρά

Με την πίεση της ελαιοζύμης λαμβάνεται η χυμώδης φάση που περιλαμβάνει το ελαιόλαδο, τα φυτικά υγρά και μια μικρή ποσότητα στερεών που διαφεύγουν από τα ελαιοδιαφράγματα. Η πρώτη διαδικασία είναι η απομάκρυνση αυτών των στερεών με τη χρήση παλινδρομικού κόσκινου που συγκρατεί τα στερεά που βρίσκονται στη χυμώδη φάση (Εικόνα 14) (Martinez et al. 1974).



Εικόνα 14.- Παλινδρομικό κόσκινο

Ο διαχωρισμός των δύο φάσεων (ελαιολάδου και φυτικών υγρών) ολοκληρώνεται με τη μέθοδο της κατακάθισης σε συστοιχία δεξαμενών, που βασίζεται στη διαφορά ειδικού βάρους μεταξύ λαδιού και φυτικών υγρών, δεδομένου ότι το λάδι είναι ελαφρύτερο (περίπου 0,91) από τα φυτικά υγρά (περίπου 1,01). Το σύστημα αποτελείται από μία συστοιχία δεξαμενών στις οποίες διοχετεύεται η ελαιούχος φάση μετά το πιεστήριο. Το λάδι ρέει από τη μία δεξαμενή στην επόμενη μέσω σιφωνίων που τοποθετούνται στο ανώτερο τμήμα της δεξαμενής (Εικ. 15). Τα φυτικά υγρά κυκλοφορούν προς την αντίθετη κατεύθυνση με τη βοήθεια σιφωνίων που βρίσκονται στο κατώτατο σημείο των δεξαμενών, προκειμένου να διατηρηθεί η μεγαλύτερη ποσότητα ελαιολάδου στην επιφάνεια.



Εικόνα 15.-Συστοιχία δεξαμενών διαχωρισμού ελαιολάδου από φυτικά υγρά

1.7 Φυγοκέντρωση

Η φυγοκεντρική αποτελεί την μέθοδο που έχει επικρατήσει τελευταία και κυριαρχεί κατά ποσοστό πάνω από 99%. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιεί ειδικούς οριζόντιους διαχωριστήρες (Decanters) τα οποία εξασφαλίζουν συνθήκες αυτοματισμού και υψηλής καθαριότητας. Τα Decanters αυτά διακρίνονται σε Decanters 3 Φάσεων που μετατρέπουν την πάστα σε τρεις φάσεις λάδι, υγρά απόβλητα (κατσίγαρο) και στερεά απόβλητα (πυρήνα) με υγρασία 45% περίπου.. Μειονέκτημα των Decanters αυτών είναι η παραγωγή μεγάλου όγκου αποβλήτων (1:1 σε σχέση με τον καρπό).

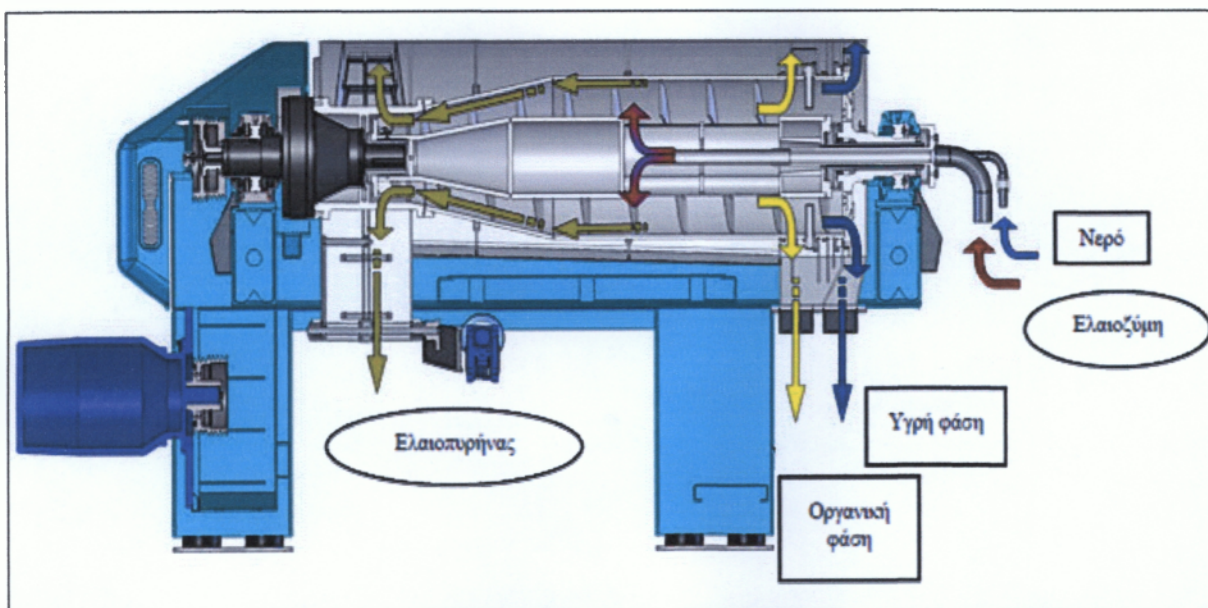
Χρησιμοποιούνται και Decanters 2 Φάσεων που μετατρέπουν την πάστα σε δυο φάσεις , λάδι και στερεά απόβλητα (πυρήνα) που βέβαια έχει το μειονέκτημα ότι είναι πολύ υγρή (65% υγρασία) και δύσκολα επεξεργάζεται στα πυρηνελαιουργεία για εξαγωγή πυρηνελαίου. Ωστόσο πλεονεκτούν γιατί παράγουν περιορισμένη ποσότητα υγρών αποβλήτων (0,2:1) σε σχέση με τον καρπό). Τελευταία γίνεται προσπάθεια να εισαχθούν

άλλοι τύποι ενδιάμεσοι που παράγουν ελαιοπυρήνα με μια περιεκτικότητα σε υγρασία ενδιάμεση

1.7.1 Φυγοκεντρικό ελαιοτριβείο τριών φάσεων

Αυτή η μέθοδος άρχισε να υιοθετείται στη χώρα μας από το τέλος της δεκαετίας του 70 και αντικατέστησε με γρήγορους ρυθμούς τα παραδοσιακά πιεστήρια και στις μέρες μας έχει επικρατήσει σχεδόν ολοκληρωτικά.

Σε αυτήν τη διαδικασία, η τεχνική διαχωρισμού του ελαιολάδου βασίζεται στη διαφορά ειδικού βάρους που παρουσιάζουν τα συστατικά της ελαιοζύμης (ελαιόλαδο, νερό και στερεά συστατικά). Ο διαχωρισμός πραγματοποιείται σε οριζόντια φυγοκεντρικά μηχανήματα (decanter) (Εικ. 16). Το σύστημα αποτελείται από ένα τύμπανο κύλινδρο-κωνικού σχήματος, που περιστρέφεται γύρω από οριζόντιο άξονα. Συνδεδεμένος με τον οριζόντιο άξονα είναι ένας ατέρμονας κοχλίας που περιστρέφεται με την ίδια φορά αλλά με ελαφρώς λιγότερες στροφές. Η τροφοδοσία γίνεται από δεξιά, διαμέσου ειδικού σωλήνα που οδηγεί την ελαιοζύμη στο μέσο περίπου του τυμπάνου. Με την περιστροφή του τυμπάνου, η ελαιοζύμη βρίσκεται υπό την επίδραση της φυγοκέντρου δύναμews και τα συστατικά μέρη της διαχωρίζονται ανάλογα με το ειδικό βάρος. Έτσι, τα στερεά συστατικά εξωθούνται προς την περιφέρεια του τυμπάνου, ενώ τα φυτικά υγρά και το ελαιόλαδο σχηματίζουν δύο



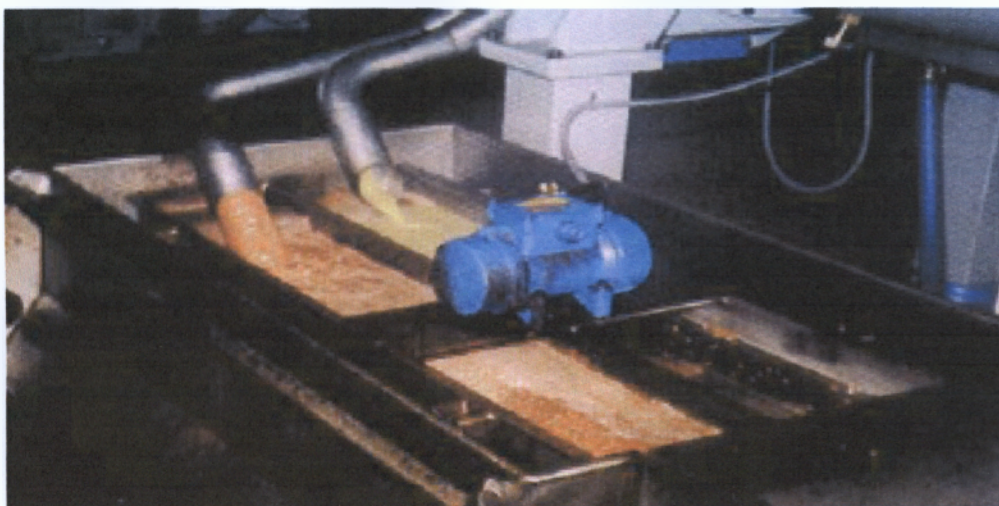
Εικόνα 16.- Διάγραμμα ενός 3-φασικού φυγοκεντρικού διαχωριστήρα (decanter)

Πηγή: Διαδίκτυο, 7

ομόκεντρους δακτυλίους. Ο δακτύλιος του λαδιού είναι κοντά στον άξονα περιστροφής, ενώ ο δακτύλιος των φυτικών υγρών είναι ενδιάμεσα μεταξύ λαδιού και ελαιοπυρήνα. Ο ατέρμονας κοχλίας συμπαρασύρει την πυρήνα προς τα εμπρός, όπου είναι και η οπή εξόδου της από το τύμπανο, ενώ το λάδι και τα φυτικά υγρά εξέρχονται από το πίσω μέρος του τυμπάνου.

Για να διευκολυνθεί ο διαχωρισμός, είναι απαραίτητο να προστεθεί νερό στην ελαιοζύμη μετά τη διαδικασία της μάλαξης. Η ποσότητα του νερού που προστίθεται εξαρτάται κυρίως από τα ρεολογικά χαρακτηριστικά της ελαιοζύμης. Η βέλτιστη αναλογία ελαιόπαστας/νερού ποικίλει από 1:0,7 έως 1:1,2 και καθορίζεται εμπειρικά με την παρατήρηση των χαρακτηριστικών του ελαιολάδου και του νερού που βγαίνουν από το φυγοκεντρητή.

Από το φυγοκεντρητή βγαίνουν τρία είδη υγρών προϊόντων: μία στερεά (ελαιοπυρήνας) αποτελούμενη από τον φλοιό και το κουκούτσι της ελιάς και δύο υγρές φάσεις, το ελαιόλαδο και τα φυτικά υγρά (το νερό που προστέθηκε και το νερό του ίδιου του καρπού).. Δεδομένου ότι τα υγρά που βγαίνουν από το φυγοκεντρητή μπορεί να περιέχουν στερεά συστατικά (κομμάτια σάρκας ή πυρήνα), κοσκινίζονται σε παλινδρομικά κόσκινα (Εικόνα 17). Αυτές οι μηχανές ανάλογα με το μέγεθος τους, έχουν ωριαία δυναμικότητα μεταξύ 0,5 ως 4,0 τόνων. (Διαδίκτυο, 1)



Εικόνα 17.- Παλινδρομικό κόσκινο στην έξοδο του φυγοκεντρητή

Η χρήση φυγοκεντρικών μηχανημάτων (decanters) παρουσιάζει πολλά πλεονεκτήματα όπως:

- (i) είναι συμπαγές μηχάνημα και καταλαμβάνει μικρότερη επιφάνεια στο ελαιοτριβείο,
- (ii) εξασφαλίζει μεγαλύτερη δυναμικότητα και αυτοματισμό στην επεξεργασία του ελαιοκάρπου,

(iii)το λάδι που λαμβάνεται είναι καλύτερης ποιότητας συγκριτικά με τα υδραυλικά πιεστήρια

(iv)καλύτερες συνθήκες εργασίας και έχει μικρότερες απαιτήσεις σε εργατικό δυναμικό.

Τα κύρια μειονεκτήματα είναι:

(i) μεγαλύτερη αρχική επένδυση κεφαλαίων για αγορά και εγκατάσταση των μηχανημάτων,

(ii) απαίτηση σε εξειδικευμένο τεχνικό προσωπικό,

(iii)μεγαλύτερη κατανάλωση σε ηλεκτρική ενέργεια και κυρίως νερό και

(iv)μεγαλύτερη ποσότητα υγρών αποβλήτων (απόνερα).

(Διαδίκτυο,10)

1.7.1.1 Ο διαχωρισμός του ελαιολάδου από τα φυτικά υγρά

Ο διαχωρισμός του ελαιολάδου στην συνέχεια για να είναι πλήρης επιτυγχάνεται σε κάθετους φυγοκεντρικούς διαχωριστήρες (Εικόνες 18 και 19), εφόσον ένα μικρό ποσοστό ελαιοπυρήνα και φυτικών υγρών παραμένει στο ελαιόλαδο και ένα μικρό ποσοστό ελαιολάδου μπορεί να παραληφθεί από τα φυτικά υγρά. Το σύστημα αποτελείται από ένα σταθερό κορμό και ένα κινητό τύμπανο που περιστρέφεται με μεγαλύτερο αριθμό στροφών απ' ότι στο ντεκαντερ. Στο τύμπανο είναι προσαρμοσμένος μεγάλος αριθμός κωνικών δίσκων (πάτα).

Το ελαιόλαδο εισάγεται στο κάθετο φυγοκεντρικό από το άνω άκρο, χλιαρό νερό (20-25°C το μέγιστο) προστίθεται και με βάση τη διαφορά ειδικού βάρους, ένας πληρέστερος διαχωρισμός επιτυγχάνεται. Με τον ίδιο τρόπο, τα φυτικά υγρά εισάγονται σε διαφορετικό, ίδιας κατασκευής κάθετο φυγοκεντρικό ώστε να παραληφθεί το ελάχιστο ελαιόλαδο το οποίο περιέχεται. (Διαδίκτυο, 1)

Οι παράγοντες που λαμβάνονται υπόψη για το βέλτιστο διαχωρισμό είναι:

(i) η ομοιογένεια της υγρής φάσης

(ii) ο όγκος τροφοδότησης του διαχωριστήρα

(iii)η θερμοκρασία

(iv)η ποσότητα του προστιθέμενου νερού



Εικόνα 18.- Ελαιοδιαχωριστήρας



Εικόνα 19.- Καθαρό ελαιόλαδο μετά από φυγοκέντριση

1.7.1.2 Γενικά σχόλια για το φυγοκεντρικό σύστημα τριών φάσεων

Η ποιότητα του ελαιολάδου εξαρτάται από το σύστημα που χρησιμοποιείται για την εξαγωγή του. Το φυγοκεντρικό σύστημα τριών φάσεων μειώνει την ποσότητα φυσικών αντιοξειδωτικών στο ελαιόλαδο λόγω του νερού που προστίθεται για την αραιώση της ελαιοζύμης. Η μικρότερη συγκέντρωση σε φυσικά αντιοξειδωτικά (πολυφαινόλες) οδηγεί σε μειωμένη αντοχή του ελαιολάδου στην αυτοοξείδωση. Εντούτοις, η περιεκτικότητα σε χλωροφύλλη είναι μεγαλύτερη στο ελαιόλαδο που λαμβάνεται με φυγοκέντριση, λόγω του σφυρόμυλου που χρησιμοποιείται για τη λειοτρίβηση των καρπών, απελευθερώνοντας έτσι περισσότερη χλωροφύλλη.

Το σοβαρότερο πρόβλημα είναι η μεγάλη ποσότητα των υγρών αποβλήτων (λιοζούμια) που δημιουργούνται από την επεξεργασία (περίπου 1,2-1,3 λίτρα/κilo επεξεργασμένου καρπού). Στην πραγματικότητα, η προσθήκη νερού στην ελαιοζύμη πριν τη φυγοκέντριση αυξάνει τον παραγόμενο όγκο των υγρών αποβλήτων.

Τα υγρά αυτά, έχουν υψηλό ρυπαντικό φορτίο (χημική απαίτηση σε οξυγόνο, COD, 60-80 g O₂/l) και υψηλή συγκέντρωση πολυφαινολών. Για το λόγο αυτό, δεν είναι δυνατή η επεξεργασία τους με συμβατικά μέσα. Η μόνη πρακτικά εφαρμοσμένη λύση είναι η διοχέτευσή τους σε ανοιχτές λίμνες εξάτμισης (Εικ.20), παρά τα προβλήματα δυσοσμίας που δημιουργούνται, κυρίως σε τουριστικές περιοχές.



Εικόνα 20.- Λίμνη εξάτμισης απόνερων

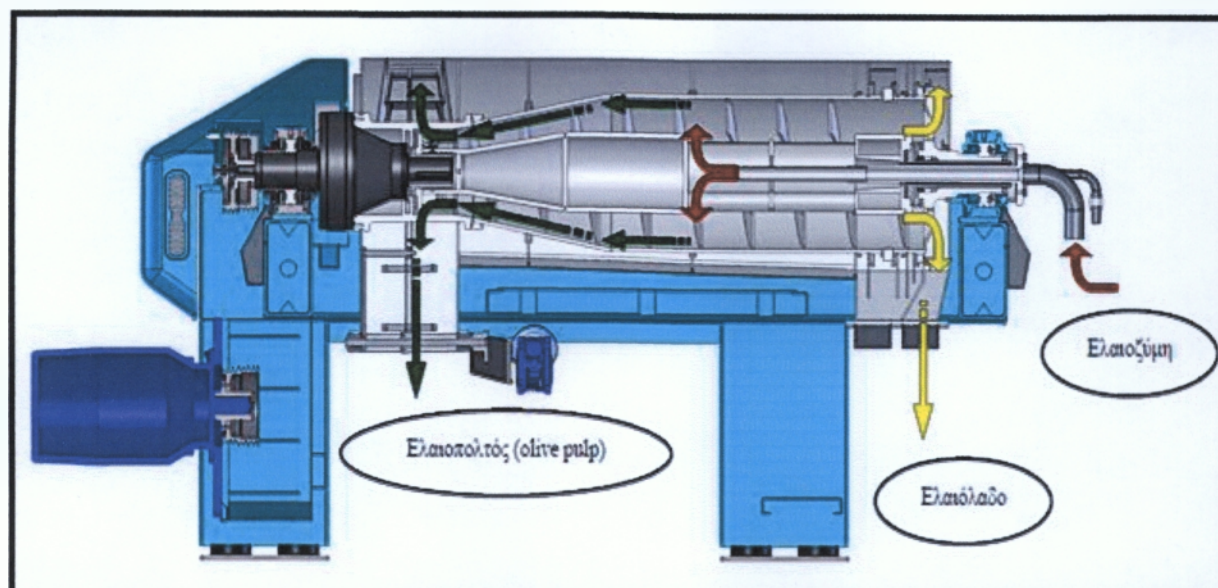
1.7.2 Φυγοκεντρικό ελαιοτριβείο δυο φάσεων

Αυτή η μέθοδος , κάνει την εμφάνιση της στις αρχές τις δεκαετίας του 90 και υιοθετείται σε μεγάλο βαθμό στην Ισπανία. Η μεγάλη ποσότητα υγρών αποβλήτων από την επεξεργασία τριών φάσεων, αποτέλεσε σοβαρό πρόβλημα για τις βιομηχανίες ελαιολάδου. Για το λόγο αυτό, το 1992 μερικές εταιρείες προώθησαν νέους τύπους φυγοκεντρικών μηχανημάτων, που μπορούν να διαχωρίσουν την ελαιούχο φάση από την ελαιόπαστα χωρίς την προσθήκη νερού. Έτσι, δεν παράγονται υγρά απόβλητα (απόνερα), τα οποία ενσωματώνονται στον ελαιοπυρήνα, ο οποίος για το λόγο αυτό περιέχει περισσότερη υγρασία.

Οι δύο πρώτες φάσεις της επεξεργασίας (άλεση του καρπού και μάλαξη της ελαιοζύμης) είναι παρόμοιες με εκείνες της επεξεργασίας τριών φάσεων. Η μόνη διαφορά βρίσκεται στη φυγοκέντριση της ελαιοζύμης και στον τελικό διαχωρισμό-καθαρισμό του ελαιολάδου.

Η ελαιούχος φάση διαχωρίζεται από τον ελαιοπυρήνα (στον οποίο είναι ενσωματωμένα τα απόνερα) με την επίδραση φυγοκέντρου δυνάμεως, η οποία αυξάνει τη διαφορά ειδικού βάρους μεταξύ του ελαιολάδου και του υγρού ελαιοπυρήνα. Η διαδικασία πραγματοποιείται σε φυγοκεντρικό διαχωριστήρα με οριζόντιο άξονα (Εικ. 21). Ο συντελεστής φυγοκέντρου δυνάμεως (G) είναι μεγαλύτερος στα διφασικά συστήματα (3000-3600) απ' ότι στα τριφασικά (2000-2600). Σε αυτήν την περίπτωση, δεν είναι απαραίτητο να προστεθεί νερό για να γίνει καλύτερος διαχωρισμός του ελαιολάδου.

Η ελαιούχος φάση που βγαίνει από το φυγοκεντρητή (decanter) μπορεί να περιέχει μικρά στερεά σωματίδια, τα οποία απομακρύνονται με τη χρήση παλινδρομικών κόσκινων (Εικ. 22).



Εικόνα 21.- Διάγραμμα διφασικού διαχωριστήρα

Πηγή: Διαδίκτυο, 7

Σύμφωνα με τις κατασκευάστριες εταιρείες, ο φυγοκεντρικός διαχωριστήρας τριών φάσεων μπορεί να μετατραπεί εύκολα σε δύο φάσεων, με φράξιμο της οπής εξόδου των φυτικών υγρών και μείωση της ταχύτητας περιστροφής του ατέρμονα κοχλία, ώστε να παραμείνει ο ελαιοπυρήνας για μεγαλύτερο χρόνο στο τύμπανο και να απορροφήσει περισσότερα υγρά.



Εικόνα 22.- Διφασικός φυγοκεντρικός διαχωριστήρας

Πλεονεκτήματα αυτής της μεθόδου

- παράγεται μεγαλύτερη ποσότητα ελαιολάδου
- Το ελαιόλαδο που παράγεται με διφασική λειτουργία έχει μεγαλύτερη συγκέντρωση πολυφαινόλων γεγονός που το καθιστά ανθεκτικότερο κατά την διάρκεια της αποθήκευσης
- μεγάλη οικονομία στη κατανάλωση νερού

. - δεν παράγονται υγρά απόβλητα , γεγονός που το καθιστά ιδιαίτερα φιλικό στο περιβάλλον

Στον αντίποδα μειονεκτήματα αυτής της μεθόδου

-ελαιοπυρήνας με αυξημένη υγρασία και χαμηλή εμπορική αξία

-χρειάζεται στεγανό σιλό για αποθήκευση , στεγανή καρότσα φορτηγού για μεταφορά και κατάλληλο πυρηνελαιουργείο για την επεξεργασία του.

(Διαδίκτυο,10)

1.7.2.1 Διαχωρισμός του ελαιολάδου από τα φυτικά υγρά

Η ελαιούχος φάση υποβάλλεται σε διαχωρισμό με φυγοκεντρικό ελαιοδιαχωριστήρα (Εικ. 23). Μέσω της προσθήκης ορισμένης ποσότητας νερού, το ελαιόλαδο διαχωρίζεται και απομακρύνεται η υγρασία.

Το νερό είναι το μόνο υγρό απόβλητο που παράγεται με αυτήν τη διαδικασία εξαγωγής ελαιολάδου.



Εικόνα 23.- Φυγοκέντριση

1.7.2.2 Γενικά σχόλια για το φυγοκεντρικό σύστημα δύο φάσεων

Η παραγωγή ελαιολάδου είναι υψηλότερη στη διφασική διαδικασία από ότι στην τριφασική. Το αποτέλεσμα αυτό αποδίδεται στο γεγονός ότι δεν προστίθεται νερό για την αραιώση της ελαιοζύμης και αποφεύγεται έτσι ο σχηματισμός γαλακτώματος ελαίου/ύδατος.

Η διαδικασία των δύο φάσεων δεν παράγει υγρά απόβλητα, παρά μόνο μία μικρή ποσότητα από το νερό που προστίθεται στο φυγοκεντρικό ελαιοδιαχωριστήρα κατά το

διαχωρισμό του ελαιολάδου από τα φυτικά υγρά. Δε δημιουργεί προβλήματα διάθεσης των απόνερων (λίμνες εξάτμισης) και έχει μειωμένο κόστος. Η ποιότητα του ελαιολάδου είναι καλύτερη από το σύστημα των τριών φάσεων. Το ελαιολάδο έχει μεγαλύτερη συγκέντρωση πολυφαινολών και ορθο-διφαινολών, με αποτέλεσμα να είναι σταθερότερο κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης.

1.8 Αποθήκευση ελαιολάδου

Οι δεξαμενές που χρησιμοποιούνται για την αποθήκευση του ελαιολάδου πρέπει να είναι κατασκευασμένες από αδιάβροχο και αδρανές υλικό. Θα πρέπει επίσης να παρουσιάζει μέγιστη αδράνεια όσον αφορά το ελαιολάδο, έτσι ώστε να μην απορροφά οσμές ή ελαττωματικές γεύσεις, καθώς επίσης και ουσίες που θα μπορούσαν να το μολύνουν ή να προάγουν φαινόμενα οξείδωσης (μέταλλα).



Εικόνα 24.- Δεξαμενές ελαιολάδου σε αποθήκες

Η δεξαμενή πρέπει να προστατεύει το ελαιολάδο από το φως και τον αέρα, δεδομένου ότι αυτά μπορούν να επιφέρουν αλλοιώσεις στο προϊόν. Επιπλέον, το ελαιολάδο πρέπει να διατηρείται σε σταθερή σχεδόν θερμοκρασία (περίπου 15-18°C), αποφεύγοντας τις απότομες μεταβολές. Οι χαμηλές θερμοκρασίες μπορούν να προκαλέσουν πάγωμα του ελαιολάδου, ενώ οι υψηλές θερμοκρασίες συμβάλλουν στην οξείδωση.

Πριν μερικά χρόνια, οι δεξαμενές ήταν υπόγειες με εσωτερική επίστρωση πλακιδίων από κεραμικό. Σήμερα, στην Ισπανία χρησιμοποιούνται δεξαμενές από ανοξείδωτο χάλυβα με διαφορετική χωρητικότητα (50 τόνων κατά μέσο όρο), που τοποθετούνται σε στεγασμένους χώρους, ανάλογους με αυτούς που χρησιμοποιεί η βιομηχανία οίνου (Εικ. 24). Τα υλικά και τα προϊόντα που θα μπορούσαν να επηρεάσουν το άρωμα του ελαιολάδου δεν πρέπει να αποθηκεύονται στην ίδια αποθήκη.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

DECARTER (ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΗΡΑΣ)

2.1 Αρχή λειτουργίας

Το Decarter (διαχωριστήρας) (εικόνα 25) είναι το βασικότερο μηχάνημα σε ένα ελαιοτριβείο. Η αρχή λειτουργίας, είτε δύο, είτε τριών φάσεων, του περιγράφεται παρακάτω.

Οι διατάξεις έκχυσης χρησιμοποιούνται για το διαχωρισμό υγρών μειγμάτων ή για την αποβολή στερεοποιημένου υλικού από υγρά ή από μείγματα υγρών.

Στο περιστρεφόμενο τύμπανο της διάταξης έκχυσης παράγονται υψηλές φυγοκεντρικές δυνάμεις. Κάτω από την επίδραση των φυγοκεντρικών δυνάμεων επιτυγχάνεται σε μικρό χρονικό διάστημα ο διαχωρισμός των μειγμάτων υγρών και η φυγοκέντριση των στερεών.



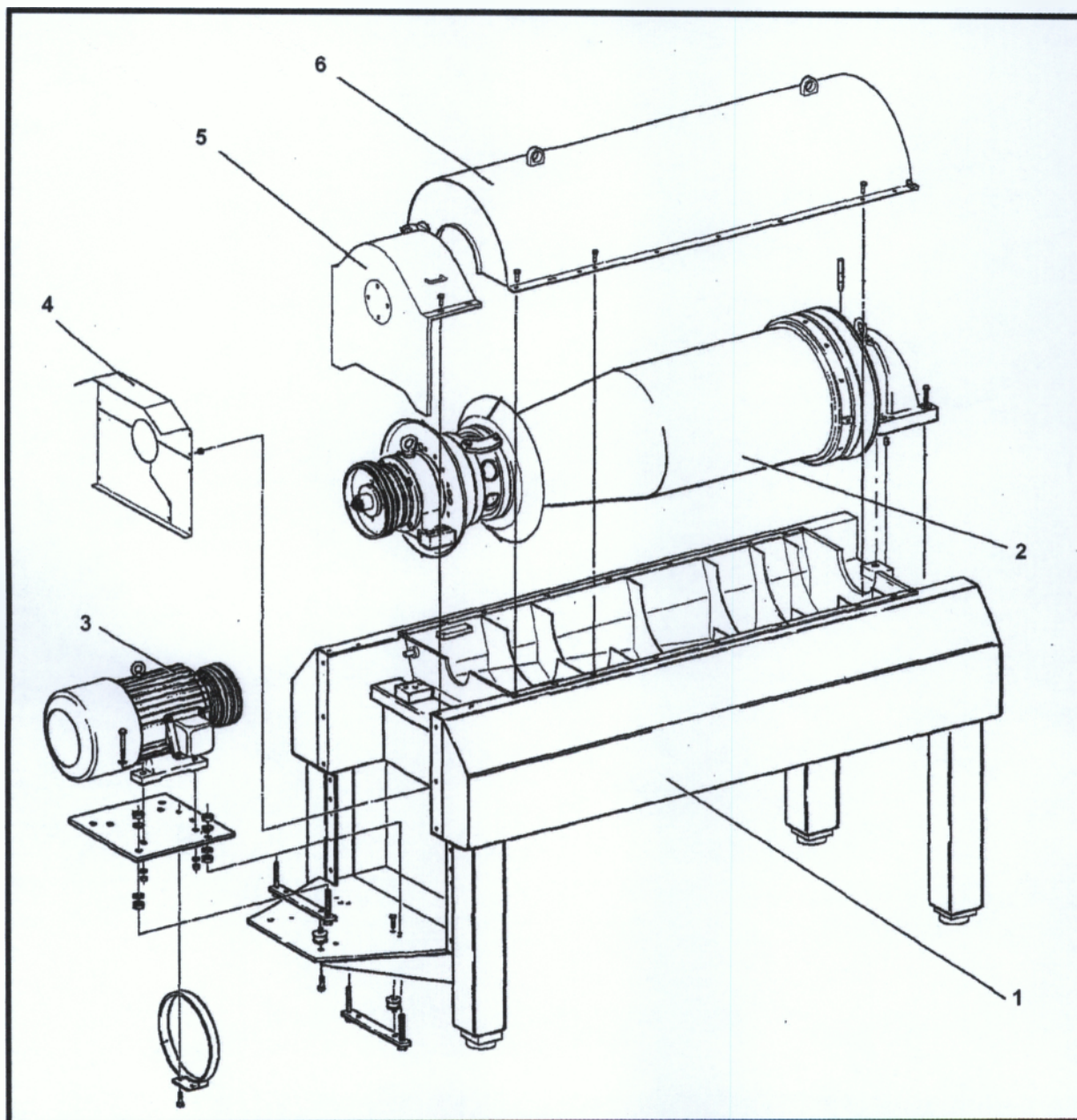
Εικόνα 25

Τα συστατικά μέρη με τη μεγαλύτερη πυκνότητα κινούνται προς την εξωτερική διάμετρο του τύμπανου, ενώ τα συστατικά μέρη με τη μικρότερη πυκνότητα κινούνται προς το μέσο του τύμπανου.

Οι μεγάλες φυγοκεντρικές δυνάμεις επιτυγχάνονται μέσω μεγάλου αριθμού περιστροφικών τύμπανων. Ο υψηλός αριθμός στροφών του τυμπάνου έχει βέβαια ως αποτέλεσμα μια υψηλή απόδοση του συγκροτήματος, από την άλλη όμως πλευρά στην περίπτωση αυτή υπάρχει και υψηλότερη καταπόνηση του υλικού της διάταξης έκχυσης.

2.2 Περιγραφή μηχανήματος

2.2.1 Εξωτερική περιγραφή του διαχωριστήρα.



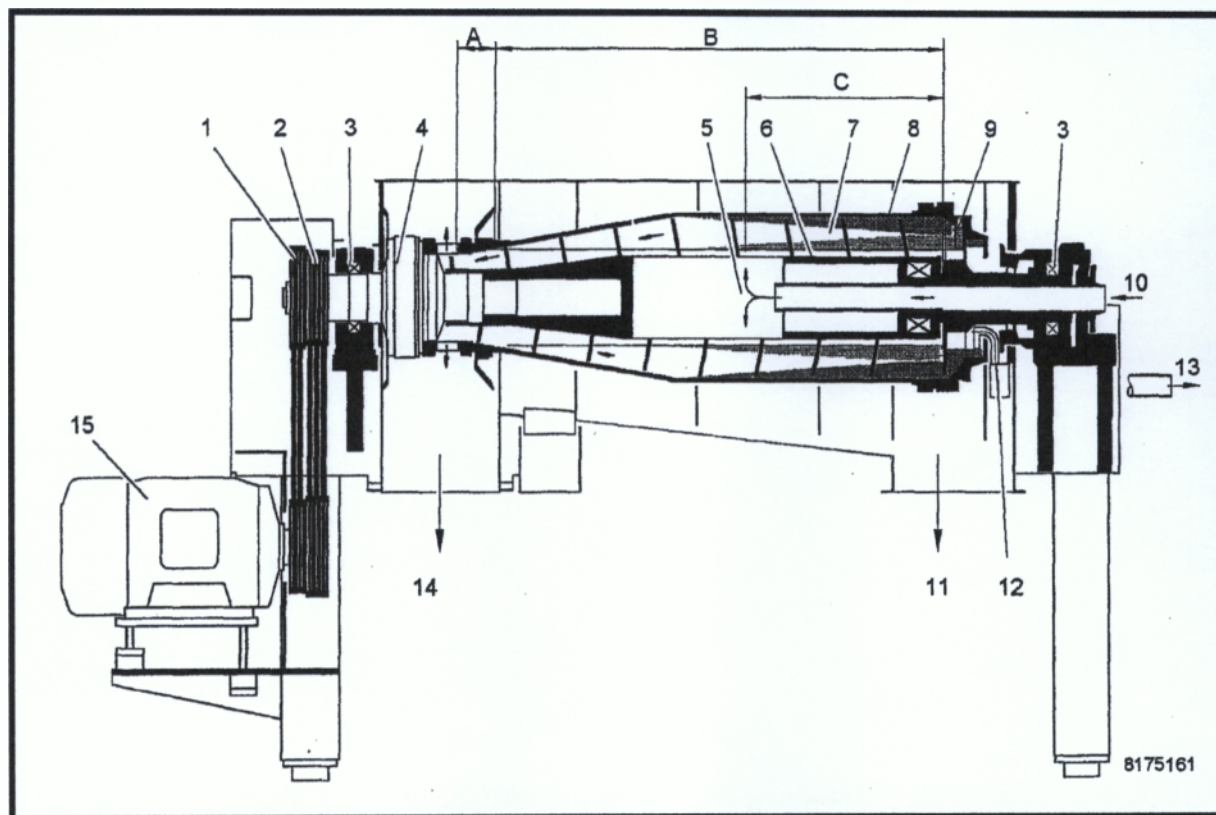
Εικόνα 26

Ο διαχωριστήρας (Εικόνα 26) αποτελείται από:

1. Το Ικρίωμα, το οποίο στηρίζει το τύμπανο και τον κινητήρα.
2. Το Τύμπανο που περιέχει τον ατέρμονα κοχλία,
3. Τον Κινητήρα που μεταδίδει κίνηση στο τύμπανο και στον ατέρμονα κοχλία
4. Το κάλυμμα κινητήρα
5. Το κάλυμμα ιμάντων μετάδοσης κίνησης
6. Το κάλυμμα τυμπάνου.

2.2.2 Βασικά εξαρτήματα του δοχείου έκχυσης

Περιγραφή των κατασκευαστικών γνωρισμάτων των βασικών εξαρτημάτων του δοχείου έκχυσης:



Εικόνα 27

- A Ζώνη ύγρανσης
- B Ζώνη καθαρισμού
- C Ζώνη διαχωρισμού
- 1 Μετάδοση κίνησης στον ατέρμονα
- 2 Μετάδοση κίνησης στο τύμπανο
- 3 Έδρανα κυλίσεως (Ρουλεμάν)
- 4 Μηχανισμός μετάδοσης κίνησης
- 5 Διανομέας
- 6 Ατέρμονας κοχλίας
- 7 Χώρος διαχωρισμού
- 8 Τύμπανο
- 9 Ρυθμιστικός σωλήνας, ελαφριά φάση υγρών
- 10 Παροχή

- 11 Ελεύθερη εκροή της ήδη καθαρισμένης ελαφριάς Φάσης υγρών
- 12 Σωλήνας αποφλοΐωσης, ρυθμιζόμενος από έξω
- 13 Εκροή της ήδη καθαρισμένης, βαριάς Φάσης υγρού (νερό)
- 14 Απόρριψη στερεών υλικών
- 15 Κινητήρας μετάδοσης κίνησης

2.3 Ικρίωμα

Το ικρίωμα αποτελείται από:

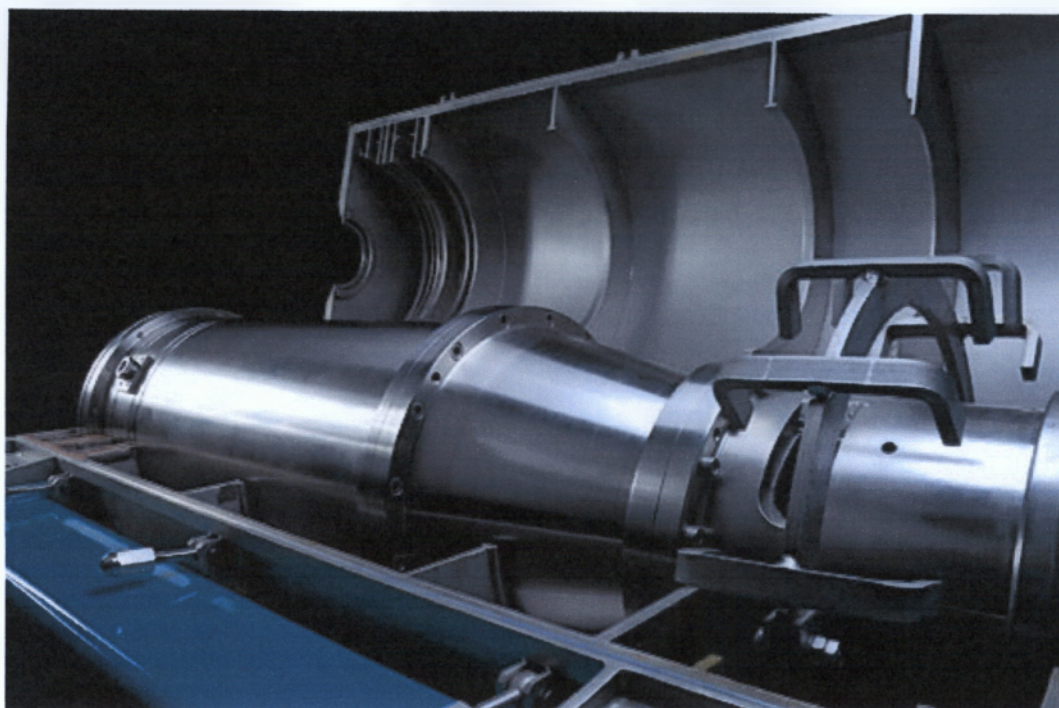
- ένα συγκολλητό πλαίσιο με στηρίγματα,
- ένα ανακλινόμενο συλλέκτη από ανοξείδωτο ατσάλι για την απόρριψη του προϊόντος ένα προστατευτικό κάλυμμα κινητήρα και μια συγκολλητή κονσόλα κινητήρα.
- Τα εξαρτήματα του ικριώματος είναι επιχρωματισμένα με ειδικό χρώμα, που είναι ανθεκτικό στις διάφορες τοξικές επιδράσεις.
- Αποσβεστήρες κραδασμών (αμορτισερ) κάτω από τα πόδια εμποδίζουν τη μετάδοση των ταλαντώσεων.

2.4 Τύμπανο

Το τύμπανο (εικόνα 28) έχει κυλινδροκωνικό σχήμα. Τα αξονικά μεταλλικά επιμύκια (λαμάκια) στην επένδυση του τυμπάνου ευνοούν την απρόσκοπτη μεταφορά των στερεών υλικών.

Υπάρχουσα προστασία κατά των φθορών και οξειδώσεων:

1. Όλα τα εξαρτήματα του τυμπάνου και του ατέρμονα, που έρχονται σε επαφή με το προϊόν αποτελούνται από ανοξείδωτο χάλυβα.
2. Τα άκρα του ελικοειδούς τμήματος του ατέρμονα αποτελούνται από σκληρό μέταλλο.
3. Οι τιμές διαχωρισμού και καθαρισμού είναι ρυθμιζόμενες και έτσι εναρμονίζονται με την εκάστοτε διαδικασία παραγωγής.



Εικόνα 28

Μπορεί να γίνει επιλογή μεταξύ των παρακάτω δυνατοτήτων:

1. Ρύθμιση του σωλήνα αποφλοίωσης (φάση υπερχειλίσσης νερού).

a) Μεγαλύτερη διάμετρος για το σωλήνα αποφλοίωσης.

Διεύρυνση της διαμέτρου υπερχειλίσσης για τη φάση νερού σημαίνει μια μετάθεση της διαμέτρου της ζώνης διαχωρισμού προς τα έξω. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία παχύτερου στρώματος λαδιού στο τύμπανο, ενώ η ολοκληρούμενη φάση λαδιού περιέχει μικρότερο ποσοστό νερού και γαλακτώματος.

b) Μικρότερη διάμετρος του σωλήνα αποφλοίωσης.

Περιορισμός της διαμέτρου υπερχειλίσσης για τη φάση νερού σημαίνει μια μετάθεση της διαμέτρου της ζώνης διαχωρισμού προς τα μέσα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα ένα λεπτότερο στρώμα λαδιού στο τύμπανο, ενώ η ολοκληρούμενη φάση λαδιού περιέχει υψηλότερο ποσοστό νερού και γαλακτώματος.

2. Αντικατάσταση των ρυθμιστικών σωλήνων (φάση υπερχειλίσσης λαδιού).

a) Κοντότεροι ρυθμιστικοί σωλήνες:

Διεύρυνση της διαμέτρου υπερχειλίσσης για τη φάση λαδιού. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα ένα λεπτότερο στρώμα λαδιού στο τύμπανο, ενώ η ολοκληρωμένη φάση λαδιού περιέχει υψηλότερο ποσοστό νερού και γαλακτώματος.

b) Μακρύτεροι ρυθμιστικοί σωλήνες:

Περιορισμός της διαμέτρου υπερχειλίσσης για τη φάση λαδιού. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα ένα παχύτερο στρώμα λαδιού στο τύμπανο, ενώ η ολοκληρωμένη φάση λαδιού περιέχει μικρότερο ποσοστό νερού και γαλακτώματος. Το ποσοστό λαδιού στο νερό μπορεί να μεγαλώσει.

Παρατήρηση:

Κατά την επεξεργασία καρπού ελιάς, σε τριφασικό διαχωριστήρα, πρέπει στο μείγμα της ελιάς να προστεθεί επαρκής ποσότητα διαλυτικού νερού. Η ποσότητα εξαρτάται από:

- a) Το βαθμό ωρίμανσης της ελιάς ή
- b) το ποσοστό νερού της ελιάς.

Η ποσότητα του διαλυτικού νερού είναι επαρκής, όταν τα απόνερα εμφανίζουν χαμηλή ρευστότητα (ιξώδες) και δουλεύονται σωστά από την αιωρούμενη σήτα, που είναι τοποθετημένη στο τέλος. Αν τα απόνερα που εκρέουν είναι πηκτά, θα πρέπει να αυξήσετε την ποσότητα του διαλυτικού νερού.

3. Μεταβολή του αριθμού στροφών του τυμπάνου.

Υψηλός αριθμός στροφών τυμπάνου ευνοεί γενικά τον καθαρισμό και το διαχωρισμό, απαιτεί όμως υψηλότερες αποδόσεις κινητήρων. Επίσης μπορεί να επιδράσει δυσμενώς και στη μεταφορά του στερεού υλικού όπως και να αυξήσει τις φθορές του μηχανήματος.

2.5 Λίπανση

Τα έδρανα κύλισης (ρουλεμάν) του τυμπάνου και του ατέρμονα και το κιβώτιο ταχυτήτων (σανσμάν) λιπαίνονται με λιπαντικό SAG 160. Το γράσο που υπάρχει στα έδρανα κύλισης του ατέρμονα δεν χρειάζεται κατά βάση ν' αντικατασταθεί.

Τα έδρανα κύλισης του τυμπάνου πρέπει να λιπαίνονται σε τακτά χρονικά διαστήματα. Ρυθμιστές ποσότητας λιπαντικού μεταφέρουν το μεταχειρισμένο και πλεονάζον λιπαντικό εκτός της διάταξης εμποδίζοντας έτσι μια υπερλίπανση των εδράνων κύλισης.

2.6 Σύστημα κίνησης

Η διάταξη έκχυσης παίρνει κίνηση από ένα ηλεκτροκινητήρα εναλλασσόμενου ρεύματος και από ένα ιμάντα.

Η αύξηση του αριθμού στροφών του ατέρμονα επιτυγχάνεται με ένα περιστρεφόμενο κιβώτιο ταχυτήτων. Οι τροχαλίες των ιμάντων μπορεί ν' αντικαθίστανται, προκειμένου να τροποποιείται ο αριθμός στροφών του τυμπάνου και ο διαφορικός αριθμός στροφών,

Η κινητήρια μονάδα, για εξοικονόμηση χώρου είναι εγκατεστημένη κάτω από το τύμπανο και μεταξύ των ποδιών ικριώματος.

2.7 Μαθηματικός τύπος για τον καθορισμό του διαφορικού αριθμού στροφών.

Το περίβλημα του σανσμάν είναι στερεά συνδεδεμένο με το τύμπανο. Λαμβάνει κίνηση από ένα σετ ιμάντων με τη βοήθεια της κινητήριας μονάδας.

Ο κινητήριος άξονας του σανσμάν κινείται από τον ίδιο τον κινητήρα μέσω ενός ή περισσότερων κινητήριων ιμάντων (ανάλογα με τον τύπο της διάταξης έκχυσης). Με τη χρήση διαφορετικών εναλλακτικών δίσκων, ο χρήστης μπορεί να μεταβάλλει τον αριθμό στροφών του ατέρμονα.

Μαθηματικοί τύποι για τον καθορισμό του διαφορικού αριθμού στροφών (dn):

$$dn = \frac{n_2 - n_3}{i} = \frac{n_2}{i} - \frac{d_1 \times n_1}{d_3 \times i}$$

$$n_2 = \frac{d_1}{d_3} \times n_1$$

i = Σχέση υποπολλαπλασιασμού του κιβώτιου ταχυτήτων

n1 = Αριθμός στροφών του εναλλακτικού δίσκου του κινητήρα

n2 = Αριθμός στροφών του τυμπάνου

n3 = Αριθμός στροφών του εναλλακτικού δίσκου της διάταξης έκχυσης

d1 = Διάμετρος του εναλλακτικού δίσκου του κινητήρα

d3 = Διάμετρος του εναλλακτικού δίσκου της διάταξης έκχυσης

2.8 Τρόπος λειτουργίας της διάταξης έκχυσης

Η διάταξη έκχυσης είναι ένας οριζόντια εδραζόμενος φυγοκεντρικός ατέρμονας με κυλινδροκωνικό τυμπάνο για την παραγωγή ελαιόλαδου.

Το προς επεξεργασία προϊόν (χυλός από ελιές) φτάνει μέσω του κεντρικά τοποθετημένου σωλήνα παροχής στο χώρο τροφοδοσίας του ατέρμονα, διεισδύει μέσω ανοιγμάτων στο χώρο διαχωρισμού του τυμπάνου και επιταχύνεται στο συγκεκριμένο αριθμό στροφών λειτουργίας.

Υπό την επίδραση της φυγόκεντρης δύναμης τα τεμαχίδια στερεού υλικού εκσφενδονίζονται στη ζώνη καθαρισμού προς τα έξω και φτάνουν στα τοιχώματα του τυμπάνου.

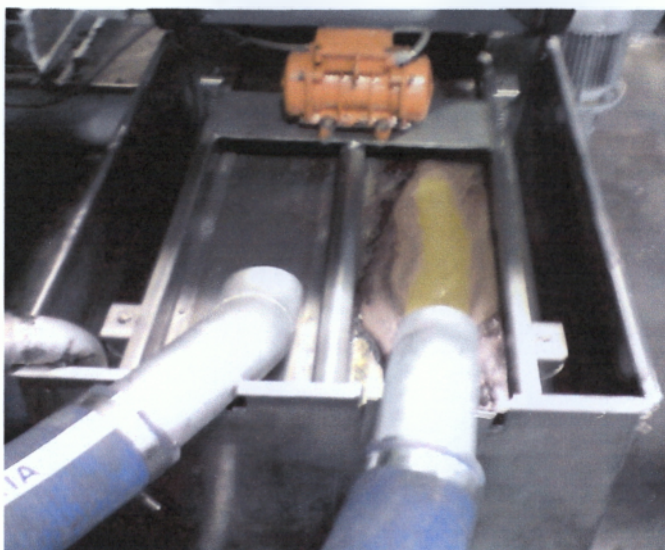
Ένας περιστρεφόμενος ατέρμονας, του οποίου ο αριθμός στροφών είναι ταχύτερος του αριθμού στροφών της επένδυσης του τυμπάνου, προωθεί συνεχώς το εκτινασσόμενο στερεό υλικό προς το στενό άκρο του τυμπάνου. Στη ζώνη αφύγρανσης το στερεό υλικό ανασηκώνεται από το υγρό (λόγω του κωνικού σχήματος του τυμπάνου) και απελευθερώνεται από το υγρό κάτω από την επίδραση της Φυγοκεντρικής δύναμης.

Στο άκρο του τυμπάνου το στερεό υλικό εκτινάσσεται στο συλλέκτη του ικριώματος, εμπλέκεται στα περύγια και απορρίπτεται. Το υγρό ρέει μεταξύ των ελίκων του ατέρμονα φτάνοντας έτσι στο κυλινδρικό άκρο του τυμπάνου.

Κατά τη διαδρομή μέσα από τη ζώνη διαχωρισμού το εκτινασσόμενο υλικό διαχωρίζεται στη λεγόμενη ελαφριά και βαριά φάση. Η ελαφριά φάση κινείται προς την κατεύθυνση του άξονα του τυμπάνου, ενώ η βαριά προς την κατεύθυνση της επένδυσής του.

Η ελαφριά φάση εγκαταλείπει το χώρο διαχωρισμού μέσω των ρυθμιστικών σωλήνων και απελευθερώνεται. Η βαριά φάση εγκαταλείπει το χώρο διαχωρισμού μέσω του από έξω ρυθμιζόμενου σωλήνα αποφλοίωσης και απελευθερώνεται επίσης.

Η ελαφριά και η βαριά φάση οδηγούνται σε ένα κόσκινο (εικόνα 29) που βρίσκεται κάτω από τον διαχωριστήρα. Το κόσκινο καθαρίζει το λάδι από υπολείμματα που τυχόν δεν έχουν διαχωριστεί σωστά πριν αυτό οδηγηθεί στον διαχωριστήρα με δίσκους για περαιτέρω επεξεργασία.



Εικόνα 29

2.9 Απόδοση διελυσιμότητας

Η πραγματική απόδοση διελυσιμότητας της διάταξης έκχυσης εξαρτάται από

- το είδος των ελιών
- το βαθμό ωριμότητας των ελιών
- την προεργασία των ελιών (χρόνος παραμονή στο μηχάνημα μάλαξης).

2.10 Λειτουργία

2.10.1 Έλεγχος Λειτουργίας

Η επιτήρηση του μηχανήματος επιτυγχάνεται κυρίως μέσω του ηλεκτρονικού εγκεφάλου (Computer) της διάταξης έκχυσης.

Σε περίπτωση βλάβης (διακοπή ρεύματος, υπερβολική καταπόνηση του κιβώτιου ταχυτήτων κ.λπ.) θα πρέπει αυτόματα να διακόπτεται η παροχή του προς φυγοκέντριση προϊόντος και συγχρόνως να ανοίγει ο αγωγός νερού ξεπλύματος.

Σε περίπτωση που η εργασία της διάταξης έκχυσης επηρεάζεται από αυξανόμενη υγρασία του απορριπτόμενου στερεού υλικού, πρέπει να ελέγχουμε τον ατέρμονα για τυχόν φθορές. Αν η φθορά είναι πολύ μεγάλη ο ατέρμονας πρέπει να επισκευαστεί ή να αντικατασταθεί.

2.10.2 Έλεγχος φθορών

Σε περίπτωση διαβρωτικών επιδράσεων του προς φυγοκέντριση προϊόντος καλό είναι ύστερα από κάθε 500 ώρες λειτουργίας να γίνεται ένας έλεγχος Φθορών. Εδώ θα πρέπει να προσέξουμε το είδος της Φθοράς.

- του ατέρμονα,
- των χώρων απόρριψης στερεών (εφόσον υπάρχει),
- και το θάλαμο συλλογής.

2.10.3 Διακοπή λειτουργίας και απλός καθαρισμός.

Κατά τη διακοπή λειτουργίας με απλό καθαρισμό πρέπει να προσέχουμε τα ακόλουθα:

Κλείνουμε τον αγωγό παροχής του προς φυγοκέντριση προϊόντος.

Ξέπλυμα του τυμπάνου.

- Για να γίνει αυτό, θα διοχετεύσουμε από τον αγωγό παροχής ένα κατάλληλο απορρυπαντικό.

Αν χρειάζεται ενεργοποιούμε τις διατάξεις αλλαγής λειτουργίας για να παρεμποδίσουμε την ανάμειξη του προς φυγοκέντριση προϊόντος με το απορρυπαντικό υγρό.

- Όταν το υγρό που τρέχει είναι πια διαυγές, μειώνουμε την παροχή κατά περίπου 1000 L/h.
- Διακόπτουμε τη λειτουργία της διάταξης έκχυσης.

Περιμένουμε μέχρι να αρχίσει να βγαίνει μια μεγάλη ποσότητα υγρού από το σημείο απόρριψης στερεοποιημένου υλικού. Ξεκινάμε και πάλι για σύντομο διάστημα τη διάταξη έκχυσης (μέχρις ότου να πάψει να βγαίνει υγρό από το σημείο απόρριψης στερεοποιημένου υλικού). Η παραπάνω διαδικασία πρέπει να επαναληφτεί 2-3 φορές,

2.10.4 Διακοπή λειτουργίας μακράς διάρκειας

Σε περίπτωση μεγάλης διάρκειας ακινητοποίησης του μηχανήματος, Π.χ. θερινές διακοπές κ.λ.π., θα πρέπει:

- Να πραγματοποιήσουμε καθολικό καθαρισμό.
- Να χαλαρώσουμε ή θα αφαιρέσουμε τον κινητήριο ιμάντα.
- Να προστατεύσετε την τροχαλία του ιμάντα από τις οξειδώσεις.

- Να προστατεύσουμε τα ρουλεμάν του τυμπάνου για σημειακή καταπόνηση κατά τη διάρκεια της διακοπής λειτουργίας, γεμίζοντας τελείως με γράσο τα ρουλεμάν του τυμπάνου.
- Τουλάχιστον μια φορά το μήνα να περιστρέφουμε με το χέρι μας το τύμπανο έκχυσης ή να το στηρίζουμε έτσι, ώστε να μην καταπονούνται τα ρουλεμάν του.

2.10.5 Βλάβες λειτουργίας

Βλάβες λειτουργίας	Πιθανές αιτίες	Αντιμετώπιση
Προβλήματα κατά το ξεκίνημα	Στένωση σχισμής λόγω πιθανών επικαθήσεων μεταξύ τυμπάνου και συλλέκτη	Καθαρίστε τη σχισμή.
Πολύ υψηλή θερμοκρασία ρουλεμάν	Υπερβολική ποσότητα γράσου	Ελέγξτε το σύστημα λίπανσης
	Ερχόμενες βλάβες εδράνων	Αλλάξτε τα έδρανα κύλισης
Πολύ ισχυρές ταλαντώσεις	Μονόπλευρη επικάθιση προϊόντος	Ελέγξτε τον ατέρμονα και καθαρίστε τον αν χρειάζεται.

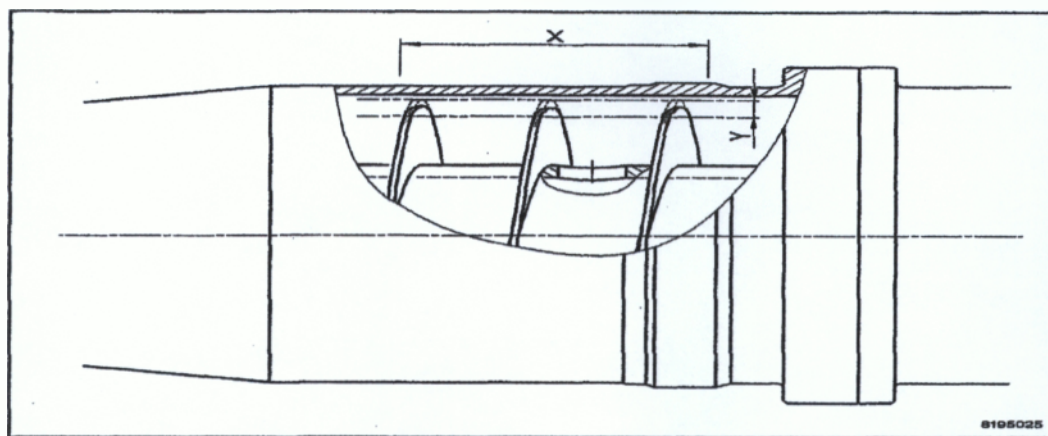
Πίνακας 1

2.11 Ατέρμονας κοχλίας

Σε τακτά χρονικά διαστήματα ο ατέρμονας κοχλίας πρέπει να ελέγχεται για τυχόν φθορές. Αν η φθορά των ελίκων του ατέρμονα είναι υπερβολική, η απόδοση της διάταξης έκχυσης περιορίζεται. Είναι κάτι που θα το αντιληφθούμε από το υψηλό ποσοστό υγρασίας του απορριπτόμενου στερεού υλικού.

2.11.1 Φθορά του ατέρμονα

Χωρίς να υπολογίζουμε τις εξαιρέσεις, η φθορά εμφανίζεται ιδιαίτερα στη ζώνη παροχής προϊόντος και συγκεκριμένα στις έλικες 2-3 (X). (εικόνα 30)



(Εικόνα 30)

Γι' αυτή τη μικρή περιοχή μπορεί να θεωρηθεί ως παραδεκτή μεγάλη φθορά, μονόπλευρη περ. 20 μm (Y) , για να είναι όσο το δυνατόν καλύτερη η εκμετάλλευση της λουπής θωράκισης.

Η μεγάλη φθορά στη ζώνη παροχής προϊόντος δεν προκαλεί μεγάλα επισκευαστικά έξοδα. Εκτός της φθοράς των ελίκων του ατέρμονα θα πρέπει να ελέγχουμε και τη φθορά των διανομέων.

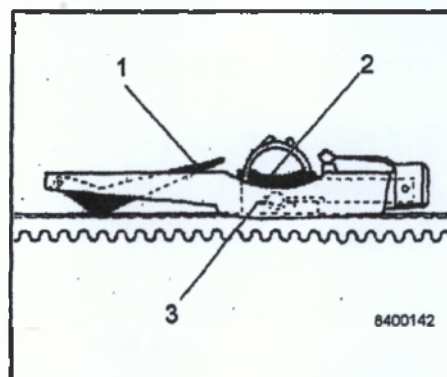
2.12 Κινητήριοι ιμάντες

Οι κινητήριοι ιμάντες πρέπει να ελέγχονται τακτικά ως προς την έδραση και τη γενική τους κατάσταση. Ενδείξεις, για ενδεχόμενη ανεπαρκή τάση του ιμάντα ή για φθαρμένο ιμάντα μπορεί να είναι οι ακόλουθες:

- Αυξημένοι θόρυβοι από ιμάντες που ταλαντεύονται και κτυπούν.
- Μεγάλη πτώση αριθμού στροφών υπό φορτίο (αρ. στροφών τυμπάνου ή ολίσθηση ιμάντων),

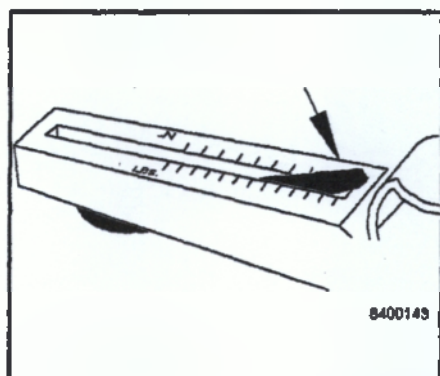
Το όργανο μετρήσεων(εικόνα 31) αποτελείται από:

- 1 Βραχίονας ενδείξεων
- 2 Επιφάνεια πίεσης
- 3 Ελατήριο πίεσης



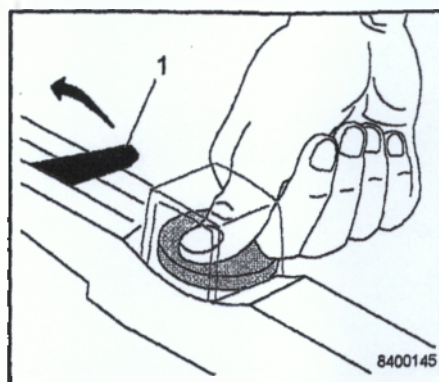
(Εικόνα 31)

- A. Σύρουμε το βραχίονα ενδείξεων του οργάνου μετρήσεων μέχρι το άκρο της επιφάνειας της κλίμακας. (Εικόνα 32)



(εικόνα 32)

- B. Τοποθετούμε το όργανο μετρήσεων κεντρικά μεταξύ των δύο τροχαλιών ιμάντων και πάνω στον ιμάντα.
- C. Με ένα δάκτυλό μας πιάζουμε αργά την επιφάνεια πίεσης. Συγχρόνως ο βραχίονας ενδείξεων μετακινείται πάνω στην επιφάνεια της κλίμακας. Μόλις ακούσουμε ένα χαρακτηριστικό "klik", σταματάμε να πιάζουμε. Ανασηκώνουμε προσεκτικά το όργανο χωρίς να μετακινήσουμε το βραχίονα ενδείξεων. (εικόνα 33)



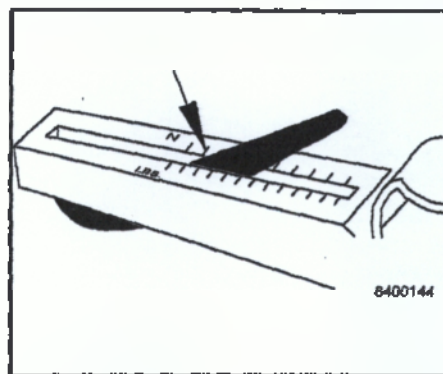
(Εικόνα 33)

D. Διαβάζουμε την τιμή μέτρησης που αντιστοιχεί στο σημείο τομής της επάνω ακμής του βραχίονα ένδειξης και της επιφάνειας της κλίμακας.

Η ιδανική τιμή για ένα σωστά ερελκυσμένο μιάντα ανέρχεται για

- καινούριους μιάντες: $1000 \pm 50\text{N}$
- και για μεταχειρισμένους: $800 \pm 50\text{N}$

E. Ελαττώνουμε την τάση του μιάντα ή αυξάνουμε την ανάλογα με' το αποτέλεσμα της μέτρησης έτσι ώστε να επιτύχουμε την επιθυμητή τιμή τάσης. (εικόνα 34)



(Εικόνα 34)

2.13 Λίπανση του κιβώτιου ταχυτήτων

Το κιβώτιο ταχυτήτων λιπαίνεται με γράσο.

Η ποσότητα, ποιότητα και τα διαστήματα που μεσολαβούν μεταξύ των λιπάνσεων αναφέρονται στο χρονοδιάγραμμα λίπανσης και συντήρησης του εκάστοτε μηχανήματος.

Κατά τη λίπανση προσέχουμε τα εξής:

- Δεν κάνουμε οτιδήποτε και σε κανένα εξάρτημα του μηχανήματος πριν ακινητοποιηθεί το τύμπανο της διάταξης έκχυσης.
- Απελευθερώνουμε τις τάπες, που χρησιμεύουν για εξαέρωση.
- Καθαρίζουμε το στερεοποιημένο λιπαντικό (γράσο) μέσα από τις οπές εξαέρωσης.
- Λιπαίνουμε με λιπαντή (γρασαδόρου) μέχρις ότου από τις οπές να αρχίσει να βγαίνει καθαρό λιπαντικό (γράσο).
- Κλείνουμε την οπή, από την οποία έχει βγει καθαρό λιπαντικό (γράσο).

Σε περίπτωση αντικατάστασης του κιβώτιου ταχυτήτων (σανσμάν), τότε πριν την έναρξη λειτουργίας της διάταξης έκχυσης θα πρέπει:

- Θα λιπαίνουμε με λιπαντικό (γράσο), όπως περιγράψαμε παραπάνω.

- Θα αφήσουμε τη διάταξη έκχυσης να λειτουργήσει για λίγο σε αριθμό στροφών λειτουργίας και θα την απομονώσουμε και πάλι.
- Μόλις ακινητοποιηθεί το τύμπανο θα γρασάρουμε ακόμα μια φορά για να είμαστε σίγουροι ότι όλοι οι κοίλοι χώροι έχουν γεμίσει με λιπαντικό (γράσο). Υστέρα η διάταξη έκχυσης είναι και πάλι έτοιμη να λειτουργήσει.

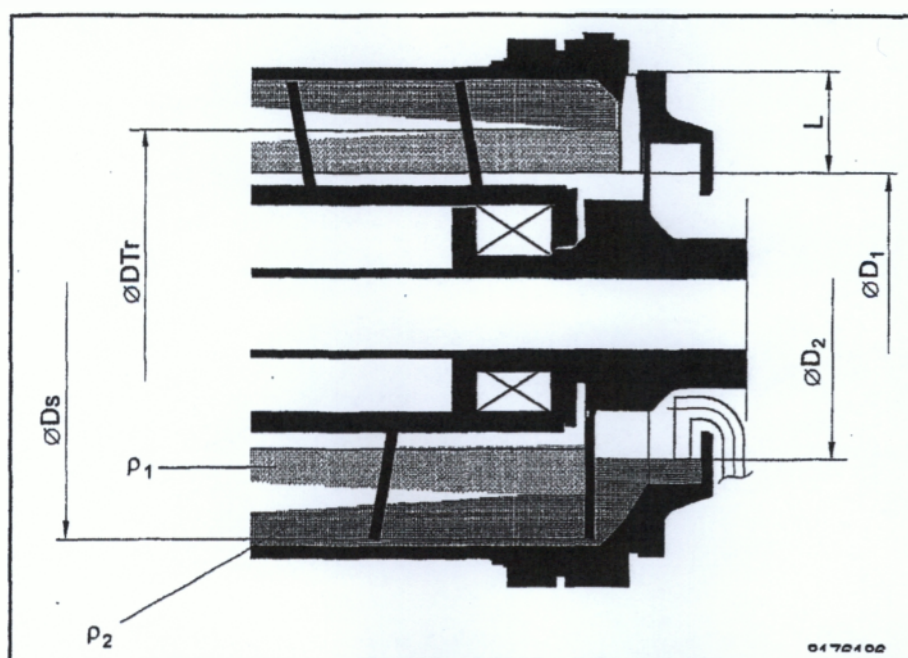
2.14 Διάμετρος ζώνης διαχωρισμού

Η διάμετρος ζώνης διαχωρισμού (εικόνα 35) είναι η διάμετρος πάνω στην οποία συναντώνται και εφάπτονται και οι δύο κύκλοι κυκλοφορίας υγρού (βαριά και ελαφριά φάση),

Η διάμετρος D_1 (καθοριζόμενη από το μήκος των ρυθμιστικών σωληνώσεων) πρέπει να είναι μικρότερη της διαμέτρου D_2 (καθοριζόμενης από τη θέση του σωλήνα αποφλοίωσης),
Μια μεγάλη διαφορά διαμέτρου προκύπτει:

- Αν υπάρχει μεγάλο πάχος στρώματος για την ελαφριά φάση υγρού και υψηλός βαθμός καθαρότητας της εκρέουσας ελαφριάς Φάσης υγρού.
- Αν υπάρχει μικρό πάχος στρώματος για τη βαριά φάση υγρού και κακός βαθμός καθαρότητας της εκρέουσας βαριάς Φάσης υγρού.

Μια μικρή διαφορά διαμέτρου προκύπτει όταν υπάρχει αναστροφή των παραπάνω δεδομένων κατά τις φάσεις της υγρής κυκλοφορίας.

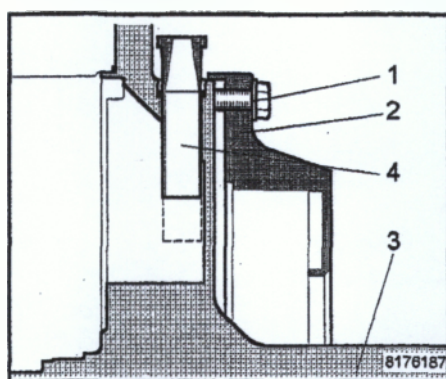


(Εικόνα 35)

2.15 Αντικατάσταση των ρυθμιστικών σωληνώσεων

Αφαίρεση

- Δεν κάνουμε οτιδήποτε και σε κανένα εξάρτημα του μηχανήματος πριν από την πλήρη ακινητοποίηση του τυμπάνου
- Ανακλίνουμε το επάνω τμήμα του συλλέκτη.
- Χαλαρώνουμε κάπως τους κοχλίες 1
- Το καπάκι του τυμπάνου 2 πρέπει να παραμείνει στη διάταξη με ζυγοσταθμισμένο τον τριβεα ολισθίσεως 3.
- Αφαιρούμε τους ρυθμιστικούς σωλήνες 4.



(Εικόνα 36)

Η τοποθέτηση πραγματοποιείται κατ' αντίστροφη σειρά εργασιών από ότι η εξαγωγή. Προσέξτε τα παρακάτω:

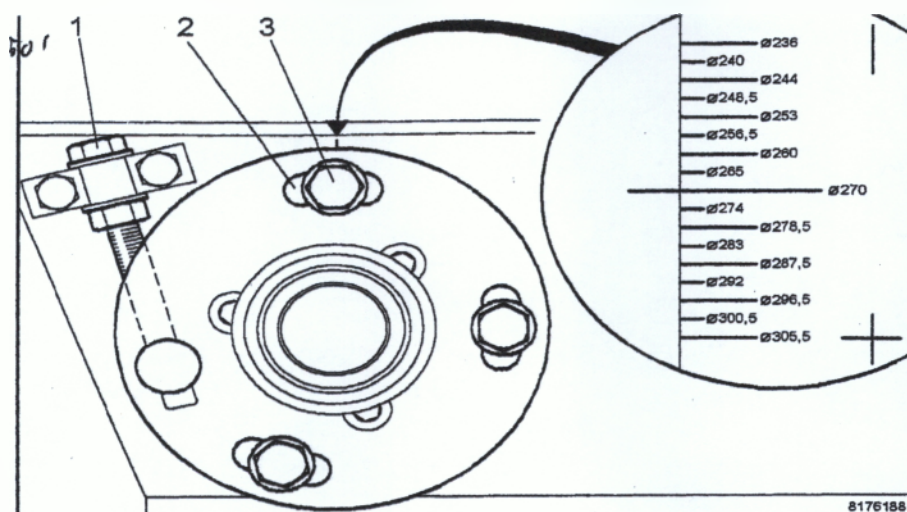
- Καθαρίζουμε όλα τα εξαρτήματα σχολαστικά.
- Αντικαθιστούμε αμέσως όλα τα εξαρτήματα που έχουν φθαρεί ή καταστραφεί.

2.16 Ρύθμιση κινητού διαφράγματος

Η θέση του κινητού διαφράγματος (εικόνα 37) επηρεάζει την διάμετρο της βαριάς φάσης υγρού. Η θέση του κινητού διαφράγματος μπορεί να μεταβληθεί κατά τη διάρκεια της παραγωγής,

- Χαλαρώνουμε τους εξαγωνικούς κοχλίες 3.
- Περιστρέφουμε την άτρακτο 1
- Οι έκκεντρες οπές 2 περιορίζουν την ελάχιστη και ανώτατη διάμετρο που πρόκειται να ρυθμιστεί.
- Η διαίρεση της κλίμακας ανταποκρίνεται στις παρακάτω εμφανιζόμενες διαμέτρους.

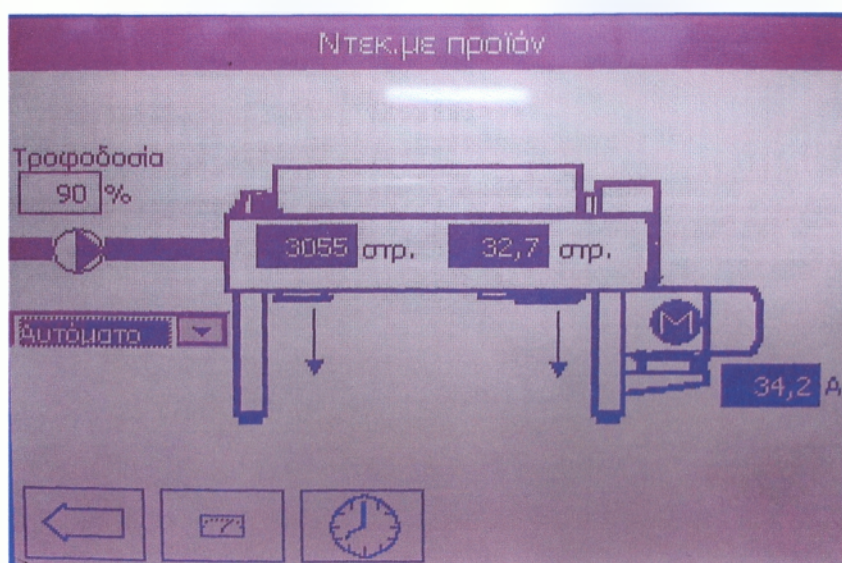
- Σφίγγουμε και πάλι με δύναμη του εξαγωνικού κοχλίου 3.



(Εικόνα 37)

2.17 Μεταβολή αριθμού στροφών

Η επιλογή αριθμών στροφών γίνεται σύμφωνα με το προς φυγοκέντριση προϊόν. Παλαιότερα ο αριθμός στροφών καθοριζόταν με ρύθμιση των ιμάντων που μετάδιδαν την κίνηση στον κοχλία και στο τύμπανο. Όπως βλέπουμε από την παρακάτω (εικόνα 38), στους διαχωριστήρες έχουν προσαρμοστεί ηλεκτρονικοί υπολογιστές και μπορούμε μέσω αυτών να καθορίσουμε τον αριθμό στροφών. Με αυτόν τον τρόπο έχουμε καλύτερο έλεγχο ως προς την διαχείριση του προϊόντος μας.



(Εικόνα 38)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

SEPARATOR (ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΗΡΕΣ ΜΕ ΔΙΣΚΟΥΣ)

3.1 Εισαγωγή

Υπάρχουν δύο τύποι διαχωριστήρων, κλειστού (αυτοκαθαριζόμενοι) (εικόνα 39) και ανοικτού τύπου (παλαιότεροι). Παρακάτω θα εξηγήσουμε τον τρόπο λειτουργίας του φυγοκεντρικού διαχωριστήρα με δίσκους κλειστού τύπου, αυτοκαθαριζόμενο της Γερμανικής εταιρίας Westfalia. Πρέπει να έχουμε υπ' όψιν μας ότι οι διαχωριστήρες, είτε είναι ανοικτού τύπου (μη αυτοκαθαριζόμενοι), είτε είναι κλειστού τύπου, βασίζονται στην ίδια αρχή λειτουργίας, χρησιμοποιώντας την φυγόκεντρο δύναμη, υπάρχουν διαφορές όσο αφορά την διάταξη κατασκευής (τοποθέτηση κινητήρα, σωληνώσεις εξόδου λαδιού, νερού κ.τ.λ.).



Εικόνα 39

3.2 Βασικές αρχές διαχωρισμού

Ο σκοπός του διαχωρισμού είναι να:

1. Να ελευθερώσει ένα υγρό από τα στερεά τεμάχια,
2. Να διαχωρίσει δύο κοινά αδιάλυτα υγρά με διαφορετικές πυκνότητες ενώ ταυτόχρονα αφαιρεί και τα στερεά,(εικόνα 40)
3. Να διαχωρίσει και να συγκεντρώσει τα στερεά τμήματα από ένα υγρό.(εικόνα 41)



Εικόνα 40.- Μη διαχωρισμένο υγρό



Εικόνα 41.- Διαχωρισμένο υγρό

3.2.1 Αρχές λειτουργίας του διαχωριστή

Το δοχείο του διαχωριστή καθορίζει το πεδίο εφαρμογής για το οποίο χρησιμοποιείται ο διαχωριστής. Πριν περιγραφεί το δοχείο με περισσότερες λεπτομέρειες, επεξηγείται πρώτα η γενική αρχή λειτουργίας ενός διαχωριστή.

Μπορούν να διαχωρίσουν μίγματα υγρών ή μίγματα υγρών – στερεών

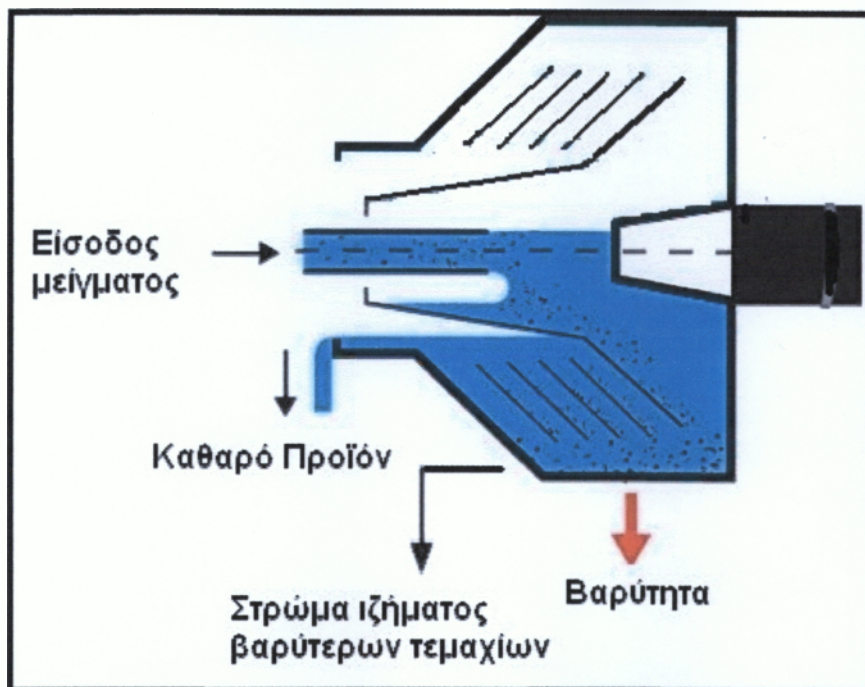
- Στο πεδίο βαρύτητας μίας δεξαμενής καθίζησης ή
- Στο φυγοκεντρικό πεδίο ενός διαχωριστή

με την προϋπόθεση ότι τα συστατικά έχουν διαφορετική πυκνότητα.

Το φυγοκεντρικό πεδίο ενός διαχωριστή είναι σημαντικά πιο αποτελεσματικό από το πεδίο βαρύτητας μίας δεξαμενής καθίζησης, ο διαχωρισμός σε διαχωριστή είναι αρκετά πιο γρήγορος από ό,τι ο διαχωρισμός σε δεξαμενή καθίζησης.

3.2.2 Διαχωρισμός μέσο βαρύτητας

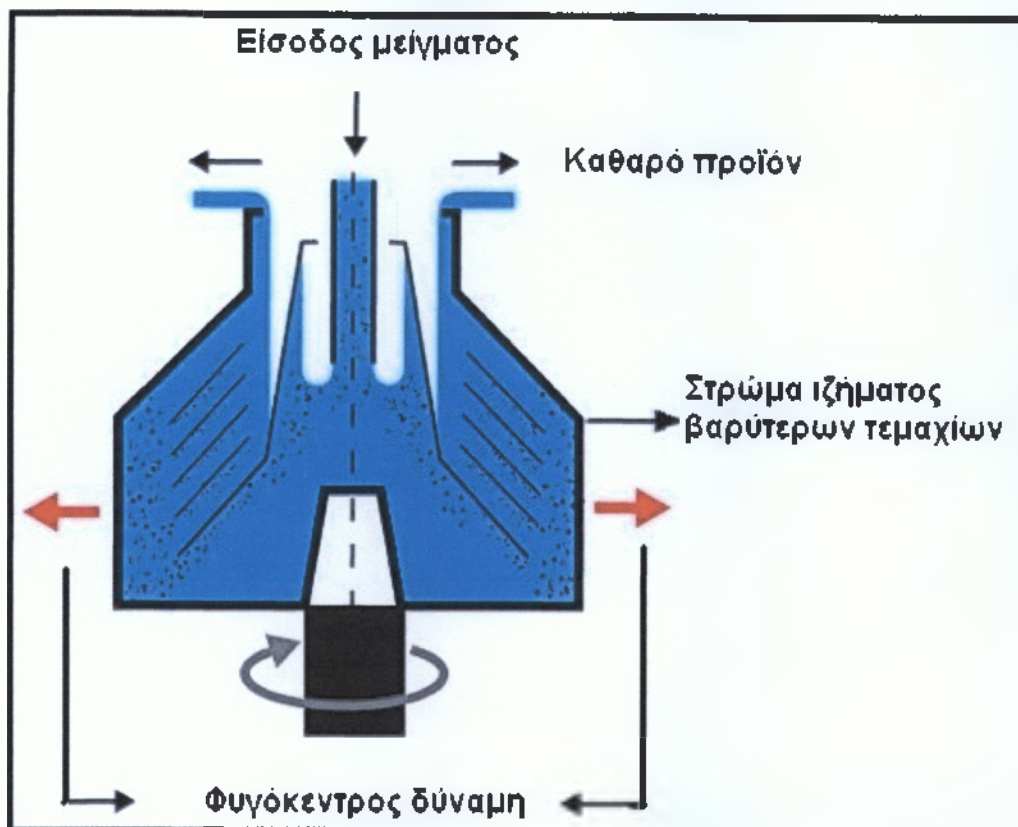
Ένα υγρό μίγμα σε ένα ακίνητο δοχείο (Εικόνα 42) θα καθαρίσει αργά καθώς τα στερεά και βαρύτερα τμήματα κατακάθονται στον πυθμένα λόγω βαρύτητας. Ένα ελαφρύτερο υγρό ανεβαίνει πάνω ενώ ένα βαρύτερο κάθεται κάτω και τα στερεά βυθίζονται. Συνεχείς διαχωρισμός και ιζηματοποίηση μπορεί να επιτευχθεί σ' ένα δοχείο που έχει εξόδους σε σημεία ανάλογα με την διαφορά πυκνότητας των υγρών. Τα βαρύτερα τμήματα στο υγρό μίγμα θα δημιουργήσουν ένα στρώμα ιζήματος στον πυθμένα.



Εικόνα 42

3.2.3 Φυγοκεντρικός διαχωρισμός

Σ' ένα ταχέως περιστρεφόμενο τύμπανο (Εικόνα 43), η δύναμη της βαρύτητας αντικαθίσταται με την φυγόκεντρο δύναμη, που είναι πολλές φορές μεγαλύτερη. Ο διαχωρισμός και η ιζηματοποίηση είναι συνεχής και συμβαίνουν πολύ γρήγορα. Η φυγόκεντρος δύναμη στο μπουλ μπορεί να πετύχει σε λίγα δευτερόλεπτα αυτό που σε ένα δοχείο υπό την επίδραση της βαρύτητας θα χρειαζόταν ώρες. Η απόδοση του διαχωρισμού επηρεάζεται από την αλλαγή του ιξώδους και την θερμοκρασία.



Εικόνα 43

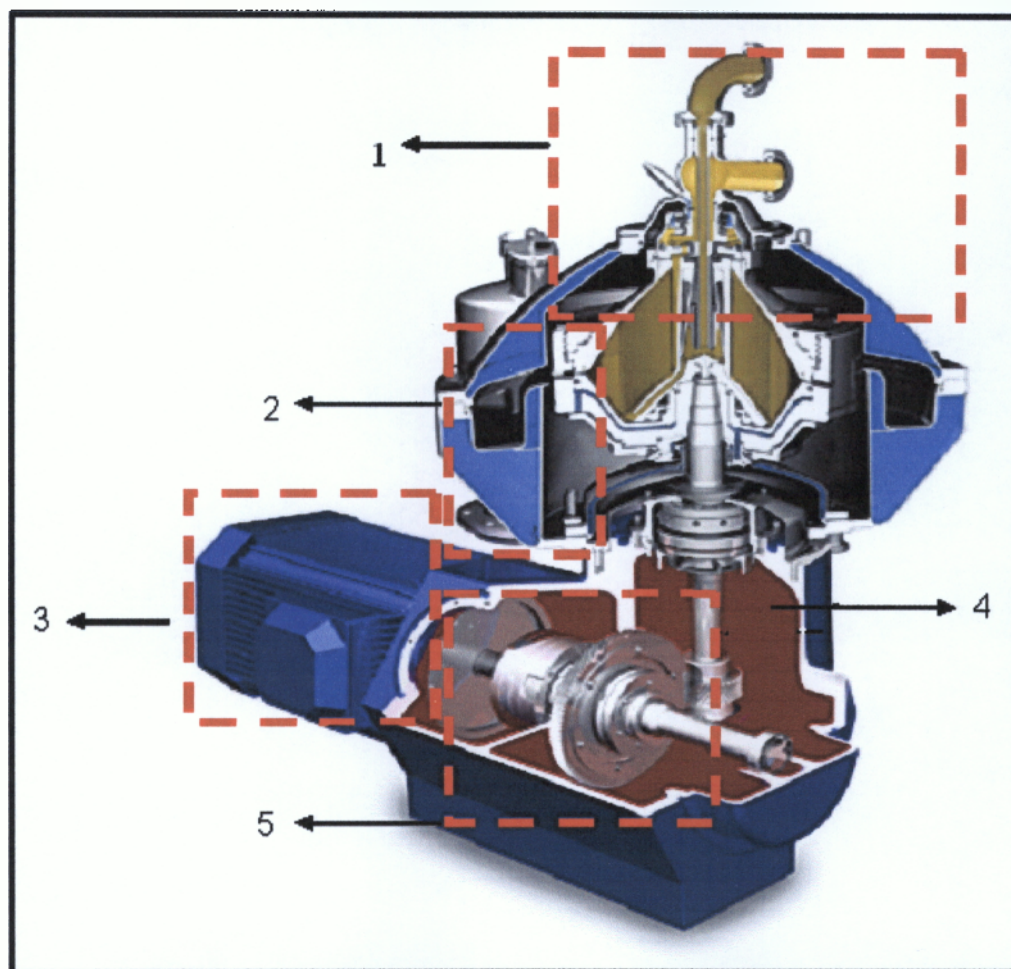
3.3 Θερμοκρασίες

Για μερικούς τύπους επεξεργαζόμενων υγρών (π.χ. ορυκτό λάδι) μία υψηλή θερμοκρασία διαχωρισμού θα αυξήσει την απόδοση διαχωρισμού. Η θερμοκρασία επηρεάζει το ιξώδες και την πυκνότητα και πρέπει να κρατείται σταθερή κατά την διαδικασία του διαχωρισμού.

Ιξώδες. Το ιξώδες είναι η αντίσταση του υγρού ενάντια την κίνηση. Το χαμηλό ιξώδες διευκολύνει τον διαχωρισμό. Το ιξώδες μειώνεται κατά την θέρμανση.

Πυκνότητα είναι η μάζα ανά μονάδα όγκου. Όσο μεγαλύτερη διαφορά πυκνότητας μεταξύ των δύο υγρών τόσο ευκολότερος ο διαχωρισμός διαφορά πυκνότητας αυξάνει με την θέρμανση.

3.4 Σχεδιασμός



Εικόνα 44

1. Τομέας λειτουργίας: Οι εισοδοι και έξοδοι τροφοδοσίας είναι τοποθετημένοι στην κορυφή του διαχωριστήρα.
2. Τομέας απολάσπωσης: έξοδος στερεών υλικών.
3. Ηλεκτρικός κινητήρας: περιστρέφει το δοχείο μέσω γραναζιών.
4. Χώρος λίπανσης.
5. Τομέας οδήγησης.

3.4.1 Περιγραφή

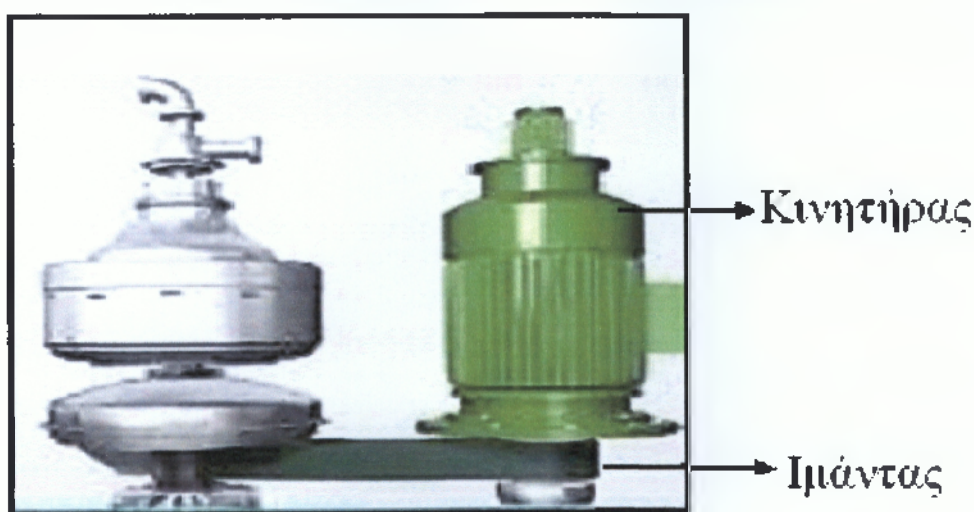
Ο διαχωριστήρας περιλαμβάνει ένα τομέα επεξεργασίας και ένα τομέα οδήγησης που περιλαμβάνει τον ηλεκτρικό κινητήρα. Το πλαίσιο του διαχωριστήρα αποτελείται από τον κορμό και το κάλυμμα του πλαισίου. Ο κινητήρας προσαρμόζεται στο πλαίσιο διαχωριστήρας πατάει σε αντικραδασμικά παρεμβύσματα. Το κάτω τμήμα του

διαχωριστήρα περιλαμβάνει τον επίπεδο ιμάντα μετάδοσης και ένα κάθετο άξονα. Στο κατώτερο τμήμα βρίσκεται επίσης μια ελαιολεκάνη αποστράγγισης για την λίπανση των εδράνων του άξονα. Το κάλυμμα του διαχωριστήρα περιλαμβάνει επίσης τα τμήματα επεξεργασίας, εισόδους, εξόδους και σωληνώσεις. Τα υγρά προς επεξεργασία καθαρίζονται στο δοχείο. Το δοχείο είναι τοποθετημένο στο ανώτερο τμήμα του κάθετου άξονα και περιστρέφεται με υψηλή ταχύτητα μέσα στο κάλυμμα. Το μπολ περιλαμβάνει επίσης και τον μηχανισμό απολάσπωσης που αδειάζει την λάσπη κατά την λειτουργία. Ένας αισθητήρας είναι τμήμα του εξοπλισμού για να εποπτεύει τις λειτουργίες του διαχωριστήρα.

3.5 Τομέας οδήγησης

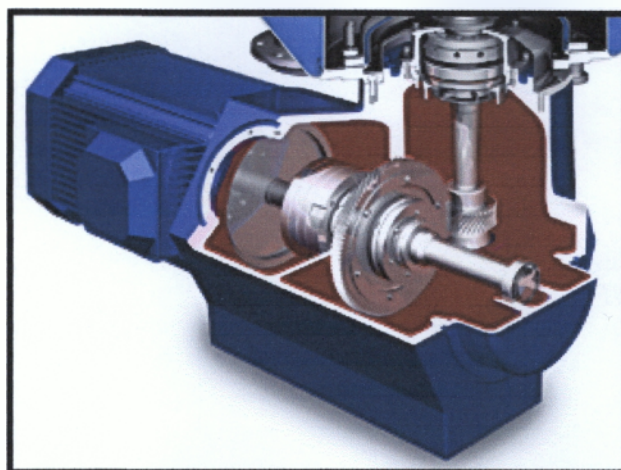
Το δοχείο οδηγείται είτε με κινητήρα μέσω ιμάντα, είτε με μετάδοση μέσω οδοντωτών τροχών (γρاناζιών).

Η μετάδοση μέσω επίπεδου ιμάντα (Εικόνα 45) έχει σχέση μετάδοσης που αυξάνει κατά πολλές φορές την ταχύτητα του δοχείου συγκρινόμενη με του κινητήρα



Εικόνα 45

Η μετάδοση της ισχύος μέσω οδοντωτών τροχών (γρاناζιών) (Εικόνα 46) στην άτρακτο του δοχείου επιτυγχάνεται μέσω ενός φυγοκεντρικού συμπλέκτη στον άξονα του ελικοειδούς τροχού και από εκεί μέσω ενός συνεργαζόμενου ελικοειδούς τροχού στην άτρακτο του δοχείου, όπου ο πρώτος ελικοειδής τροχός είναι το κινητήριο μέλος και ο συνεργαζόμενος τροχός είναι το κινούμενο μέλος.

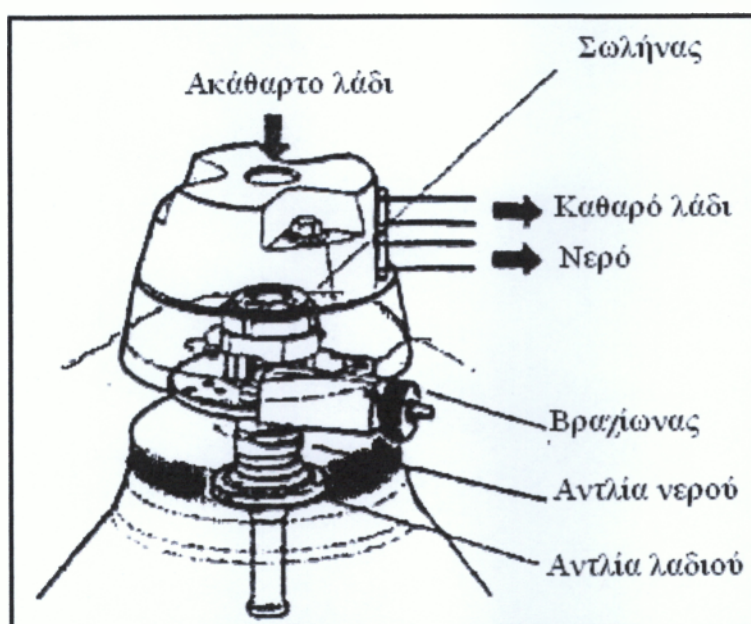


Εικόνα 46

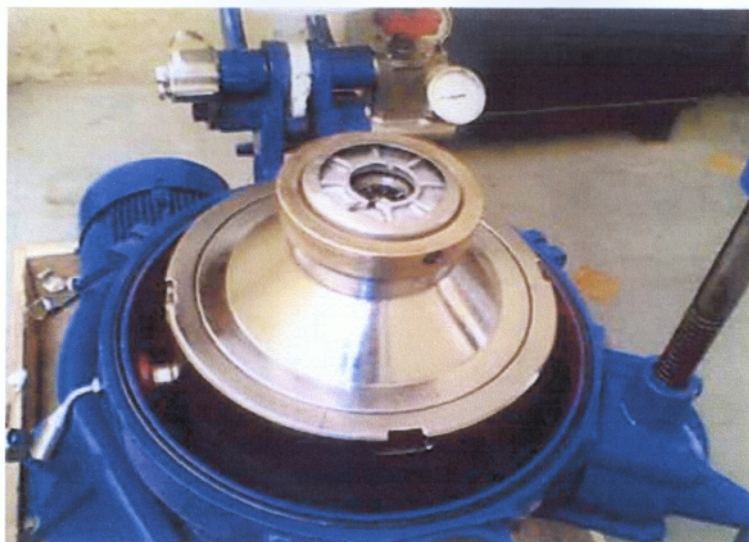
3.6 Τομέας επεξεργασίας

Η διαδικασία επεξεργασίας λαμβάνει χώρα μέσα στο περιστρεφόμενο δοχείο. Η τροφοδοσία και έξοδος του επεξεργαζόμενου υγρού γίνεται στο τμήμα εισόδων-εξόδων στο άνω τμήμα του καλύμματος πλαισίου. (Εικόνα 47,48)

Το τμήμα εισόδων-εξόδων αποτελείται από τα παρακάτω μέρη:
Κέλυφος συνδέσεων για τις σωλήνες: Μέσα στο κέλυφος βρίσκεται μια σωλήνα με αντλία λαδιού και νερού. Η σωλήνα έχει κανάλια για το εισερχόμενο και εξερχόμενο υγρό προς επεξεργασία. Οι αντλίες τραβούν το καθαρό λάδι και το νερό αντιστοίχως έξω από το μπολ. Η αντλία νερού μπορεί να κινείται περιφερειακά. Κατά τον διαχωρισμό είναι δυνατόν να ρυθμίσετε την αντλία νερού απ' έξω.

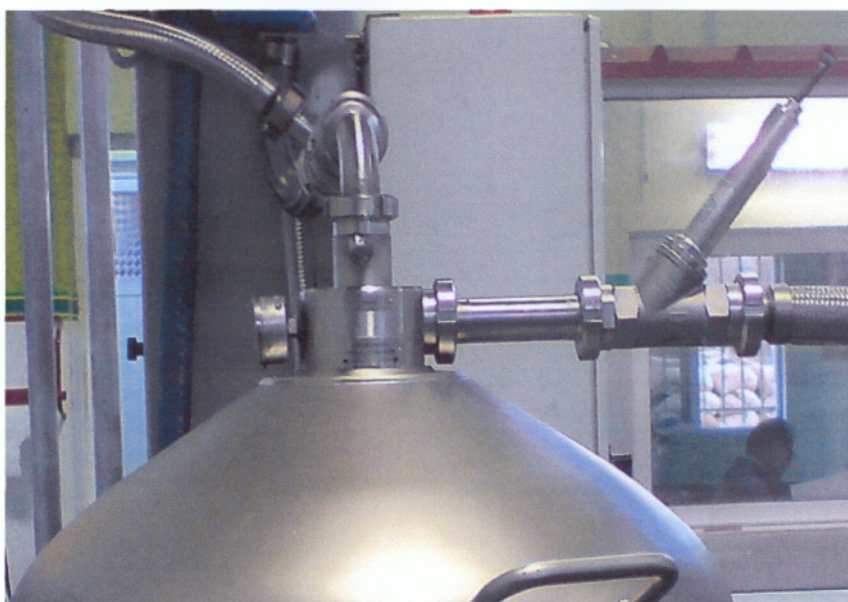


Εικόνα 47



Εικόνα 48

Οι δύο αντλίες βρίσκονται μέσα στον διαχωριστήρα στην κορυφή του μπολ. Το τμήμα εισόδων-εξόδων κρατιέται από το κάλυμμα πλαισίου (εικόνα 49) από ένα παξιμάδι στο τέρμα της σωλήνας εισόδου. Οι δακτύλιοι ρύθμισης ύψους καθορίζουν το ύψος της αντλίας λαδιού και της αντλίας νερού ως προς το μπολ.



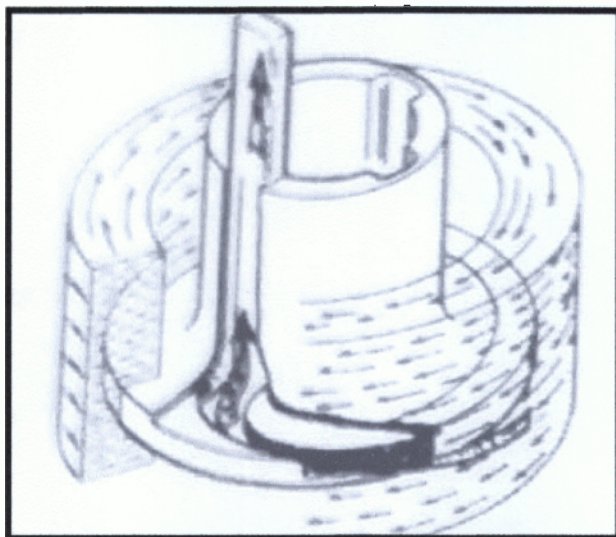
Εικόνα 49

3.7 Αρχές λειτουργίας της κεντρομόλου αντλίας

Η κεντρομόλος αντλία (Εικόνα 50) καταθλίβει το διαχωρισμένο υγρό υπό πίεση. Οι αρχές λειτουργίας μιας κεντρομόλου αντλίας μπορούν να συγκριθούν με αυτές μιας φυγόκεντρης αντλίας.

Στην περίπτωση της φυγοκεντρικής αντλίας

- Η φτερωτή που διαθέτει πτερύγια με κλίση, περιστρέφεται μέσα σε ένα σταθερό κέλυφος.
- Το υγρό που αντλείται ρέει από το εσωτερικό προς το εξωτερικό μέσω των καναλιών των πτερυγίων της φτερωτής.



Εικόνα 50

Στην περίπτωση της κεντρομόλου αντλίας συμβαίνει το αντίθετο

- Είναι στερεωμένη στο κάλυμμα του διαχωριστή,
- Ο δίσκος της, ο οποίος διαθέτει κανάλια, είναι βυθισμένος στο υγρό και περιστρέφεται μαζί με το δοχείο.

Το υγρό συλλέγεται κατά στρώματα από την κεντρομόλο αντλία και ρέει στα σπειροειδή κανάλια της από το εξωτερικό, ενώ η κινητική του ενέργεια μετατρέπεται σε στατική πίεση με την οποία και καταθλίβεται το υγρό.

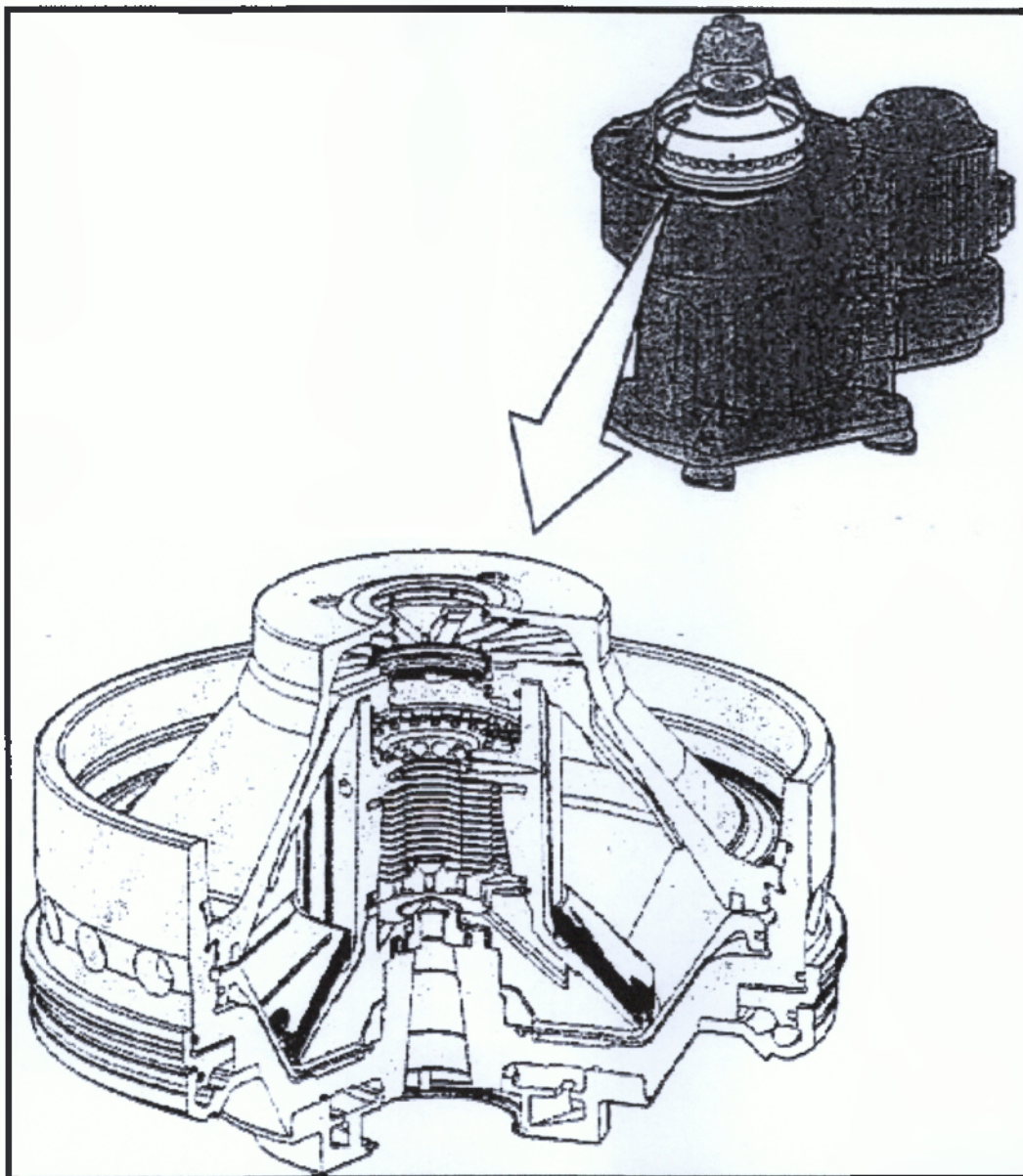
Σε χαμηλή πίεση αντίθλιψης το βάθος βύθισης της κεντρομόλου αντλίας είναι μικρό. Ωστόσο, μπορεί να αυξηθεί με στραγγαλισμό της βαλβίδας στη γραμμή κατάθλιψης. Με αυτό τον τρόπο είναι δυνατόν να επιτευχθεί:

- Καλή στεγανοποίηση,
- Προϊόν απαλλαγμένο από αέρα και αφρό,
- Υψηλότερη πίεση αντίθλιψης.

3.8 Δοχείο διαχωριστήρα

Το δοχείο του διαχωριστήρα, (εικόνα 51) με τον μηχανισμό εκκένωσης λάσπης, είναι φτιαγμένα όπως παρακάτω:

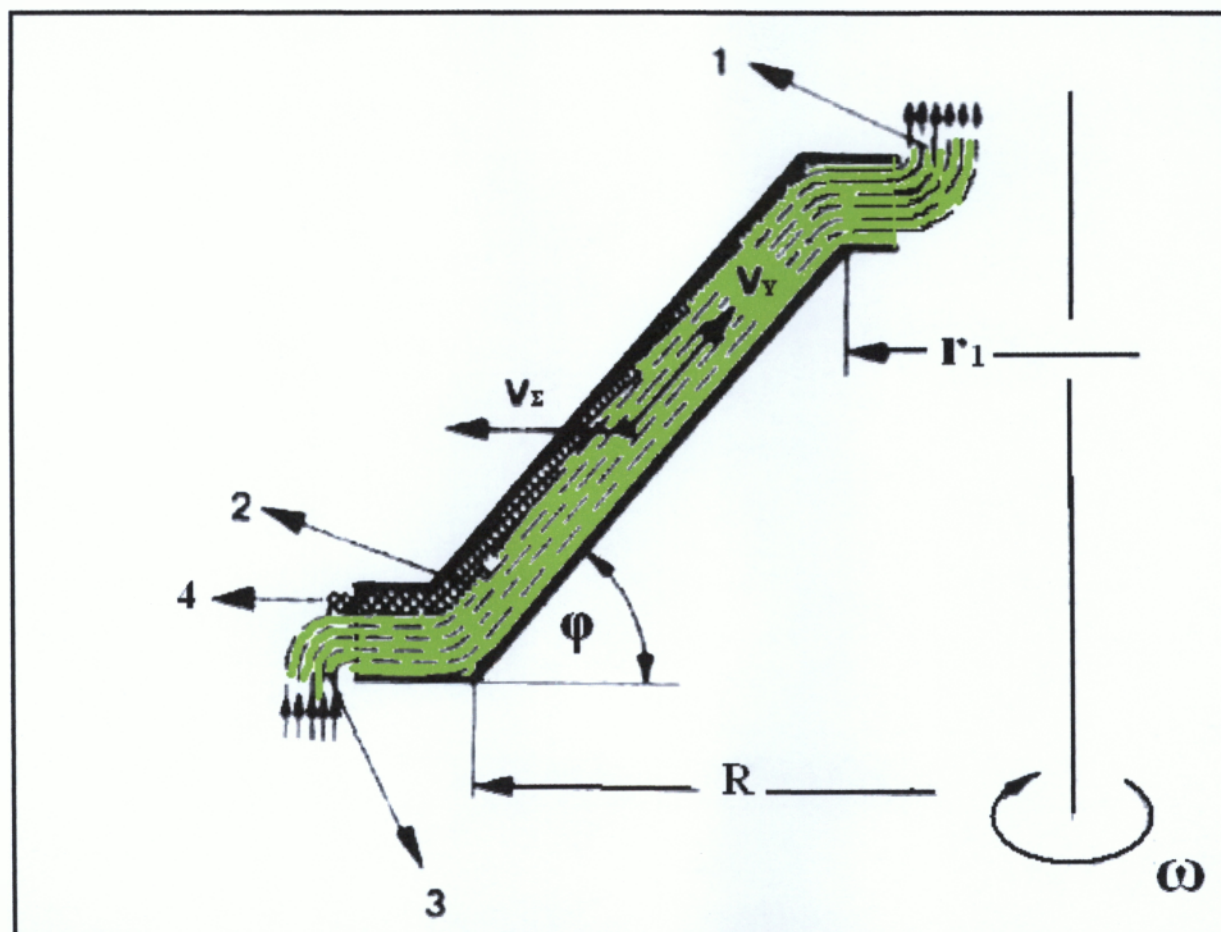
Το σώμα του δοχείου και το κάλυμμα του συγκρατούνται μαζί με έναν δακτύλιο ασφαλείας (ασφάλεια). Μέσα στο δοχείο βρίσκονται ο διανομέας και ο σωρός των δίσκων. Ο σωρός των δίσκων συμπιέζεται από το κάλυμμα του δοχείου. Η κινητή λεκάνη σχηματίζει ένα ξεχωριστό πυθμένα στο σώμα του δοχείου. Το άνω κενό μεταξύ του καλύμματος του δοχείου και του άνω δίσκου σχηματίζει τον θάλαμο αντλίας νερού και περιέχει την αντλία νερού, που αντλεί το διαχωρισμένο νερό έξω από τον διαχωριστήρα.



Εικόνα 51

Ο θάλαμος αντλίας νερού με την αντλία λαδιού βρίσκεται μέσα στην κορυφή του διανομέα. Από εκεί το καθαρό λάδι αντλείται έξω από τον διαχωριστήρα. Το κενό λάσπης βρίσκεται στην περιφέρεια του δοχείου. Το δοχείο κρατείται κλειστό με την κινητή λεκάνη, που εφαρμόζει και στεγανοποιεί στο κάλυμμα του δοχείου με δακτύλιο στεγανοποίησης. Κατά τακτά χρονικά διαστήματα, καθορισμένα από τον χειριστή η κινητή λεκάνη πέφτει κάτω για να αδειάσει την λάσπη από το δοχείο. Ο μηχανισμός εκκενώσεως λάσπης, που ελέγχει την κίνηση της κινητής λεκάνης, αποτελείται από ένα δακτύλιο και την συσκευή νερού λειτουργίας. Τα παθητικά εξαρτήματα είναι: το ακροφύσιο και η βαλβίδα στεγανότητας (Teflon). Το κάλυμμα νερού λειτουργίας, κάτω από το δοχείο, παρέχει νερό λειτουργίας στον μηχανισμό απολάσπωσης μέσω του δακτυλίου νερού λειτουργίας.

3.9 Αρχές λειτουργίας δοχείου



Εικόνα 52

1. Εξερχόμενο καθαρό υγρό
2. Ιζηματοποίηση στερεών
3. Εισερχόμενο μικτό υγρό

4. Έξοδος διαχωρισμένων στερεών

ω . Φορά περιστροφής δίσκων

r_1 . Ακτίνα εισαγωγής μικτού υγρού

R . Ακτίνα ζώνης πλήρους διαχωρισμού

φ . Γωνία κλήσης δίσκων

V_Y . Όγκος χώρου που καταλαμβάνεται από υγρά υλικά

V_S . Όγκος χώρου που καταλαμβάνεται από στερεά υλικά

Ο διαχωρισμός ενός μίγματος υγρών το οποίο αποτελείται από δύο φάσεις με διαφορετικό ειδικό βάρος, π.χ. λάδι-νερό, στα συστατικά που πραγματοποιείται στο δοχείο σε ένα μπλοκ δίσκων.

Το μπλοκ δίσκων αποτελείται από ένα μεγάλο αριθμό κωνικών δίσκων, οι οποίοι είναι τοποθετημένοι ο ένας πάνω στον άλλο. Κάθε δίσκος διαθέτει αποστατικά έτσι ώστε τα κενά ανάμεσα στους δίσκους να είναι καθορισμένα με ακρίβεια. (Εικόνα 52)

Συνεπώς ο χώρος πλήρους διαχωρισμού αποτελείται από ένα μεγάλο αριθμό παράλληλων διαμερισμάτων μικρού ύψους. Έτσι δημιουργούνται πολύ μικροί ακτινικοί διάδρομοι ιζηματοποίησης για το προϊόν.

Τα στερεά

- Συλλέγονται στο πάνω τοίχωμα κάθε ενδιάμεσου χώρου και
- Ολισθαίνουν κάτω στον χώρο συλλογής στερεών.

Οι λείες επιφάνειες των δίσκων διευκολύνουν την ολίσθηση των στερεών και κατά συνέπεια των αυτοκαθαρισμό των δίσκων.

Τα συστατικά του μίγματος των υγρών (φάσεις διαφορετικού ειδικού βάρους) διαχωρίζονται στο χώρο διαχωρισμού.

Κάθε δοχείο που χρησιμοποιείται για διαχωρισμό του μίγματος υγρών είναι εξοπλισμένο με ένα ρυθμιστικό δακτύλιο. Η διάμετρος για το βαρύτερο υγρό ρυθμίζεται έτσι ώστε να αντιστοιχεί στη διαφορά πυκνότητας ανάμεσα στο βαρύ και το ελαφρύ υγρό.

3.10 Λειτουργία του ρυθμιστικού δακτυλίου

Η βέλτιστη απομάκρυνση του νερού από το λάδι είναι δυνατή μόνο εάν το δοχείο είναι σωστά ρυθμισμένο για τη διαφορά πυκνότητας ανάμεσα στο λάδι και στο νερό.

Συνεπώς, πρέπει να επιλεγεί ο ρυθμιστικός δακτύλιος με τη σωστή εσωτερική διάμετρο, π.χ. με τη διάμετρο που αντιστοιχεί στη διαφορά πυκνότητας ανάμεσα στο λάδι και στο νερό, από το σει των ρυθμιστικών δακτυλίων (με διαφορετικές εσωτερικές διαμέτρους) που παρέχεται με το διαχωριστή και να τοποθετηθεί στο δοχείο.

Η εσωτερική διάμετρος του ρυθμιστικού δακτυλίου που θα επιλεγεί μπορεί να καθοριστεί πειραματικά. Ο γενικός κανόνας είναι:

- Μικρός ρυθμιστικός δακτύλιος για βαρύ λάδι,
- Μεγάλος ρυθμιστικός δακτύλιος για ελαφρύ λάδι.

3.10.1 Πειραματικός προσδιορισμός του ρυθμιστικού δακτυλίου

Επιλέγεται πάντα ο επόμενος μικρότερος ρυθμιστικός δακτύλιος για την αποφυγή της γαλακτωματοποίησης.

Όταν ο ρυθμιστικός δακτύλιος είναι πολύ πλατύς:

- Το νερό που εκρέει μέσω της εξόδου νερού περιέχει λάδι.

Όταν ο ρυθμιστικός δακτύλιος είναι πολύ στενός:

- Θα συμβεί γαλακτωματοποίηση ή
- Το λάδι που εκρέει μέσω της εξόδου καθαρού λαδιού περιέχει νερό.

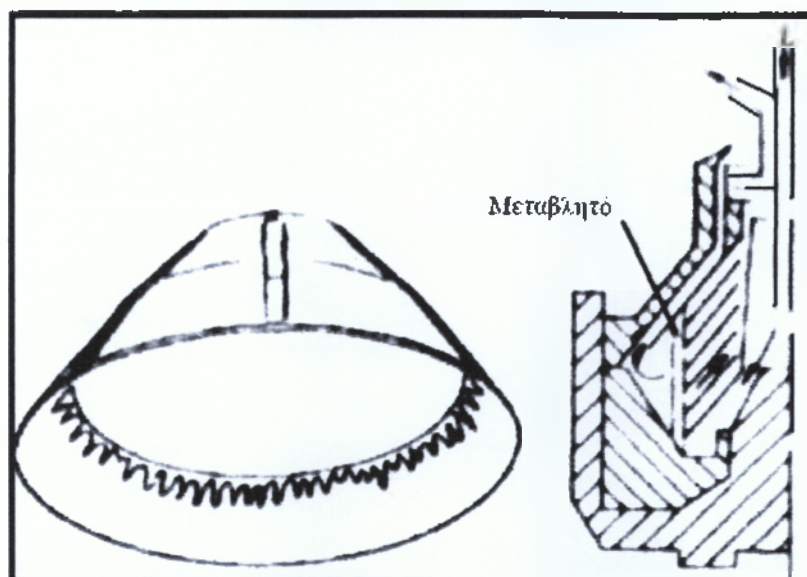
Το νερό μπορεί να φαίνεται γαλακτερό ή βρόμικο. Ο χρωματισμός οφείλεται στην πλύση του λαδιού.

Μέσα στο δοχείο, δημιουργείται μία ζώνη διαχωρισμού ανάμεσα στην ελαφριά και στη βαριά φάση με κέντρο τη γραμμή διαχωρισμού. Όταν επιλεγεί ο κατάλληλος ρυθμιστικός δακτύλιος, η γραμμή διαχωρισμού είναι στο εξωτερικό άκρο των δίσκων.

Με άνοιγμα του δοχείου, η θέση της ζώνης διαχωρισμού μπορεί να αναγνωριστεί μέσω της σχεδόν πάντα ορατής γραμμής διαχωρισμού ανάμεσα στο νερό και στο λάδι στο κάτω μέρος του δίσκου διαχωρισμού.

Σωστά επιλεγμένος ρυθμιστικός δακτύλιος

- Η γραμμή διαχωρισμού ανάμεσα στο νερό και στο λάδι βρίσκεται στο εξωτερικό άκρο των δίσκων. (Εικόνα 53)



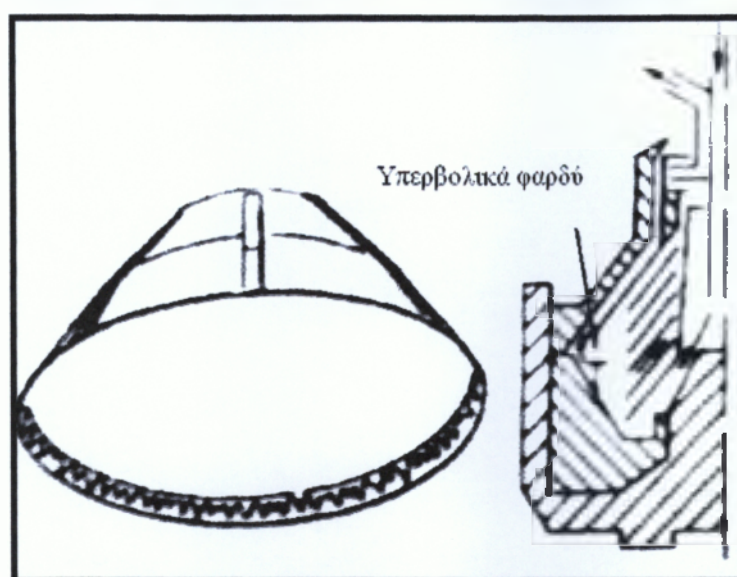
Εικόνα 53

Αποτέλεσμα:

- Το εξερχόμενο καθαρό λάδι δεν περιέχει νερό.
- Το εξερχόμενο νερό δεν περιέχει λάδι.

Πολύ πλατύς ρυθμιστικός δακτύλιος (Εικόνα 54)

- Η γραμμή διαχωρισμού ανάμεσα στο νερό και στο λάδι βρίσκεται:
 - Μακριά από τους εξωτερικούς δίσκους
 - Πολύ κοντά στο εξωτερικό άκρο του δίσκου διαχωρισμού.



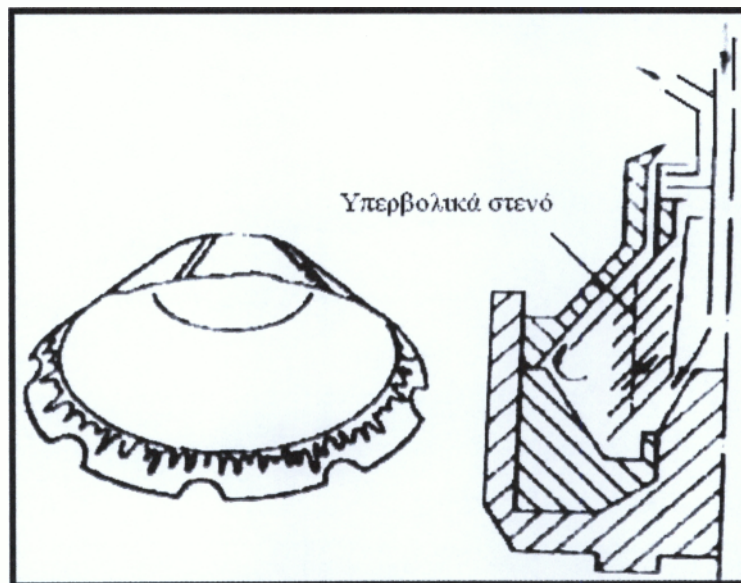
Εικόνα 54

Αποτέλεσμα:

- Το εξερχόμενο καθαρό λάδι δεν περιέχει νερό
- Το εξερχόμενο νερό περιέχει λάδι ή
- Το λάδι σπάει την τσιμούχα υδατοστεγανότητας.

Πολύ στενός ρυθμιστικός δακτύλιος (Εικόνα 55)

- Η γραμμή διαχωρισμού ανάμεσα στα συστατικά δεν περνάει από το εξωτερικό άκρο των δίσκων αλλά από μέσα.

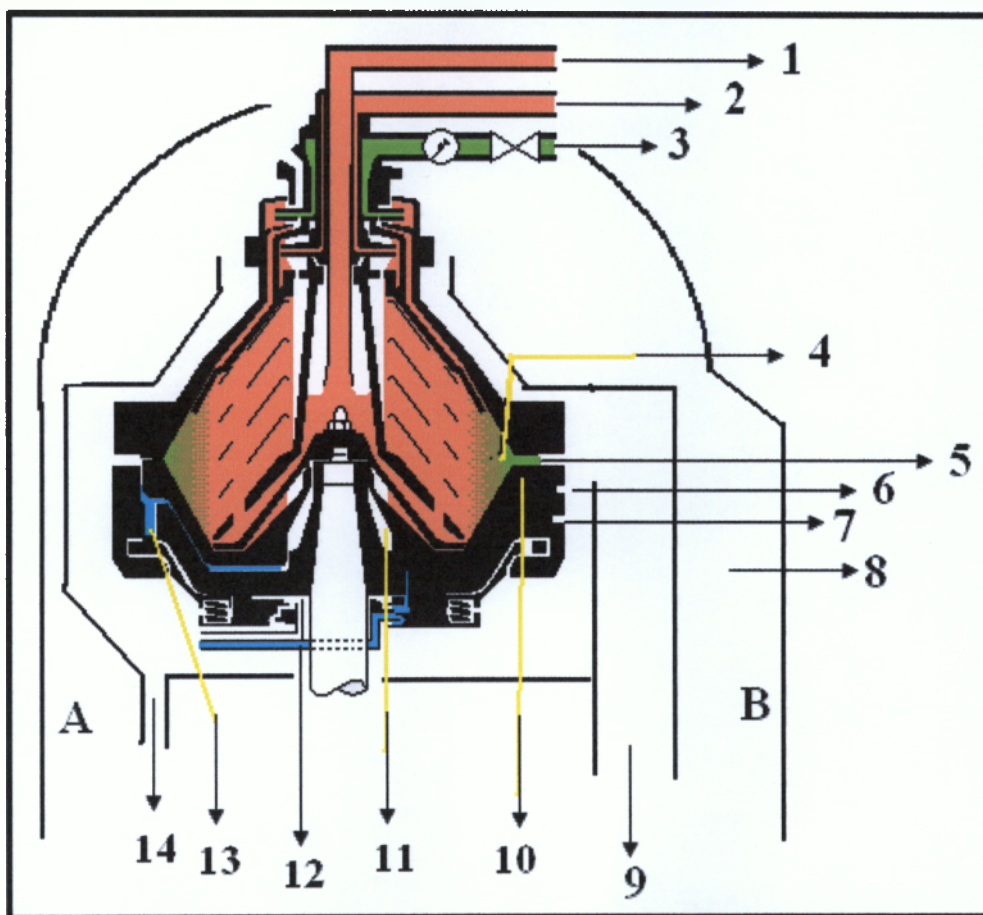


Εικόνα 55

Αποτέλεσμα:

- Το εξερχόμενο καθαρό λάδι περιέχει νερό.
- Το εξερχόμενο νερό δεν περιέχει λάδι.

3.11 Αρχές λειτουργίας του υδραυλικά ελεγχόμενου εμβόλου ολίσθησης



Εικόνα 56

Πηγή: Διαδίκτυο,11

A Διαχωρισμός – Δοχείο κλειστό

B Εξαγωγή – Δοχείο ανοιχτό

1. Τροφοδοσία προϊόντος
2. Τροφοδοσία για νερό συμπλήρωσης
3. Εκροή συστατικού μικρού ειδικού βάρους (κεντρομόλος αντλία)
4. Χώρος συλλογής στερεών
5. Θυρίδες εξαγωγής στερεών (δοχείο)
6. Κλείσιμο εκροής υγρού
7. Άνοιγμα εκροής υγρού
8. Εκροή συστατικού μεγάλου ειδικού βάρους (ρυθμιστικός δακτύλιος)
9. Εξαγωγή στερεών
10. Έμβολο ολίσθησης

11. Θάλαμος έγχυσης
12. Τροφοδοσία υγρού ελέγχου
13. Δακτυλιοειδές έμβολο
14. Εκροή υγρού λειτουργίας

Το υγρό λειτουργίας (κυρίως νερό) που τροφοδοτείται μέσα στο περιστρεφόμενο δοχείο δημιουργεί υψηλή φυγόκεντρη πίεση. Αυτή η πίεση χρησιμοποιείται για την ενεργοποίηση του δακτυλιοειδούς εμβόλου και του εμβόλου ολίσθησης τα οποία ανοίγουν και κλείνουν το δοχείο.

Το έμβολο ολίσθησης και το δακτυλιοειδές έμβολο

- Βρίσκονται, όπως φαίνεται στην παραπάνω εικόνα, μέσα στον πυθμένα του δοχείου
- Περιστρέφονται με την ίδια γωνιακή ταχύτητα όπως τα υπόλοιπα εξαρτήματα του δοχείου και
- Μπορούν να κινηθούν αξονικά.

Κλείσιμο του δοχείου

Μετά την έναρξη λειτουργίας του διαχωριστή, η διάταξη διακοπής για το υγρό λειτουργίας ενεργοποιείται μέσω της μονάδας ελέγχου.

Το υγρό λειτουργίας

- Ρέει μέσα στον θάλαμο έγχυσης του πυθμένα του δοχείου και
- Από εκεί μέσω των οπών εισαγωγής μέσα στον θάλαμο κλεισίματος

Με αυτό τον τρόπο αρχίζει το κλείσιμο του δοχείου

Το δακτυλιοειδές έμβολο

- Κινείται στη θέση κλεισίματος

Η πίεση του υγρού στο θάλαμο κλεισίματος

- Προκαλεί την άνοδο του εμβόλου ολίσθησης,
- Ωθεί το έμβολο ολίσθησης πάνω στο στεγανοποιητικό δακτύλιο του δοχείου,
- Κλείνοντας έτσι το δοχείο.

Ανοιγμα του δοχείου (εξαγωγή)

Η διάταξη διακοπής για το υγρό λειτουργίας ανοίγει μέσω της

Το υγρό λειτουργίας

- Ρέει πρώτα μέσα στο θάλαμο έγχυσης και
- Έπειτα μέσα στο θάλαμο ανοίγματος.

Το δακτυλιοειδές έμβολο

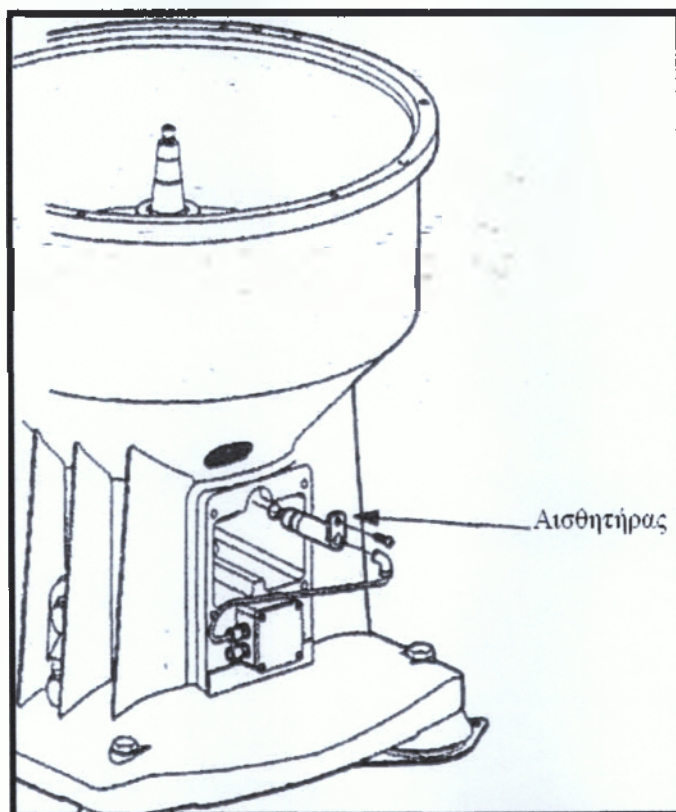
- Ανεβαίνει προκαλώντας έτσι
- Το άδειασμα του θαλάμου κλεισίματος.

Το έμβολο ολίσθησης

- Κινείται προς τα κάτω και
- Απελευθερώνει τις οπές εξαγωγής στον πυθμένα του δοχείου και των διαχωρισμένων στερεών.

3.12 Αισθητήρες

Ο διαχωριστήρας είναι εφοδιασμένος με αισθητήρα ταχύτητας (Εικόνα 57) που μας δείχνει την ταχύτητα του διαχωριστήρα. Η σωστή ταχύτητα είναι απαραίτητη για να επιτευχθεί το καλύτερο αποτέλεσμα και για λόγους ασφαλείας.



Εικόνα 57

3.13 Λειτουργία διαχωρισμού

Ο διαχωριστήρας διαχωρίζει νερό και στερεά από το ακάθαρτο λάδι. Το νερό κανονικά αφήνει τον διαχωριστήρα διάμεσο της εξόδου νερού. Κατά την απολάσπωση, στερεά (λάσπη) και νερό απομακρύνονται διάμεσο των θυρίδων λάσπης.

3.13.1 Ρύθμιση του χρόνου διαχωρισμού

Η ακριβής ρύθμιση του χρόνου διαχωρισμού (χρόνος μεταξύ κύκλων εξαγωγής) είναι εφικτή μόνο αν η παροχή εξόδου και η φόρτωση στερεών υλικών στην τροφοδοσία παραμένουν σταθερές. Σε διαφορετική περίπτωση θα χρειαστεί να κάνουμε ρυθμίσεις κατά τη διάρκεια λειτουργίας.

Ο χρόνος διαχωρισμού εξαρτάται από:

- Τα στερεά υλικά που φορτώνονται στην οπή τροφοδοσίας,
- Τον όγκο που καταλαμβάνουν τα στερεά στο δοχείο και
- Την παροχή του Decarter

Ο χρόνος διαχωρισμού μπορεί να καθοριστεί με μαθηματικούς υπολογισμούς.

Παράδειγμα μαθηματικού υπολογισμού:

Δίνονται:

Συγκέντρωση στερεών	$p = 0.05\%$
Όγκος χώρου που καταλαμβάνεται από στερεά υλικά	$V = 4 \text{ l}$
Όγκος χώρου που καταλαμβάνεται από στερεά υλικά για πληρότητα 75%	$V' = 3 \text{ l}$
Παροχή εξόδου	$V^0 = 1500 \text{ l/h}$
Χρόνος διαχωρισμού	$t = ? \text{ λεπτά}$

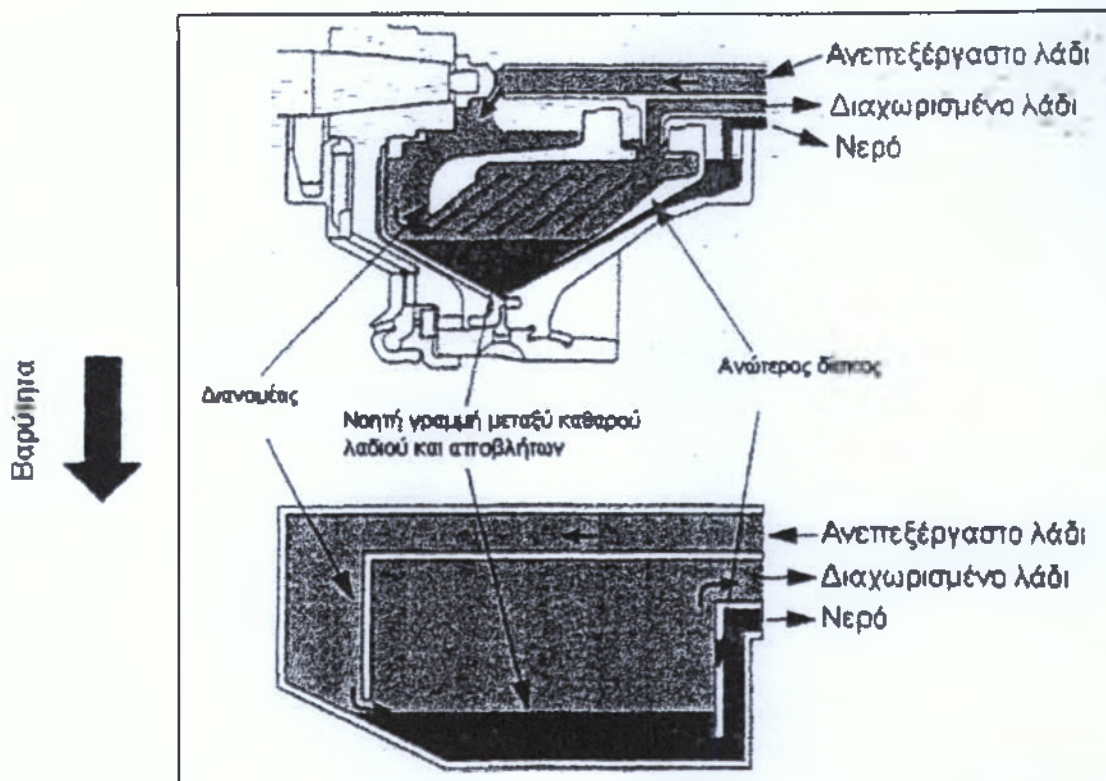
Πίνακας 2

Υπολογίζεται ως εξής

$$t = \frac{V'}{V^0 * p} * 60 * 100 = \frac{3}{1500 * 0,05} * 6000 = 240 \text{ λεπτά} = 4 \text{ ώρες}$$

3.13.2 Η ισορροπία υγρών στο δοχείο

Τα επίπεδα των υγρών στο δοχείο εξαρτώνται από πολλούς παράγοντες (γεωμετρία δοχείου, πυκνότητες υγρών, ροή κ.τ.λ.). Για να πάρετε μία εικόνα του πως τα υγρά διανέμονται στο δοχείο, φανταστείτε το δοχείο σταματημένο (ακίνητο) και γυρισμένο κατά 90 μοίρες (μόνη επιρροή η βαρύτητα) (Εικόνα 58). Το δοχείο τώρα μπορεί να συγκριθεί με δοχείο κατακαθίσεως.



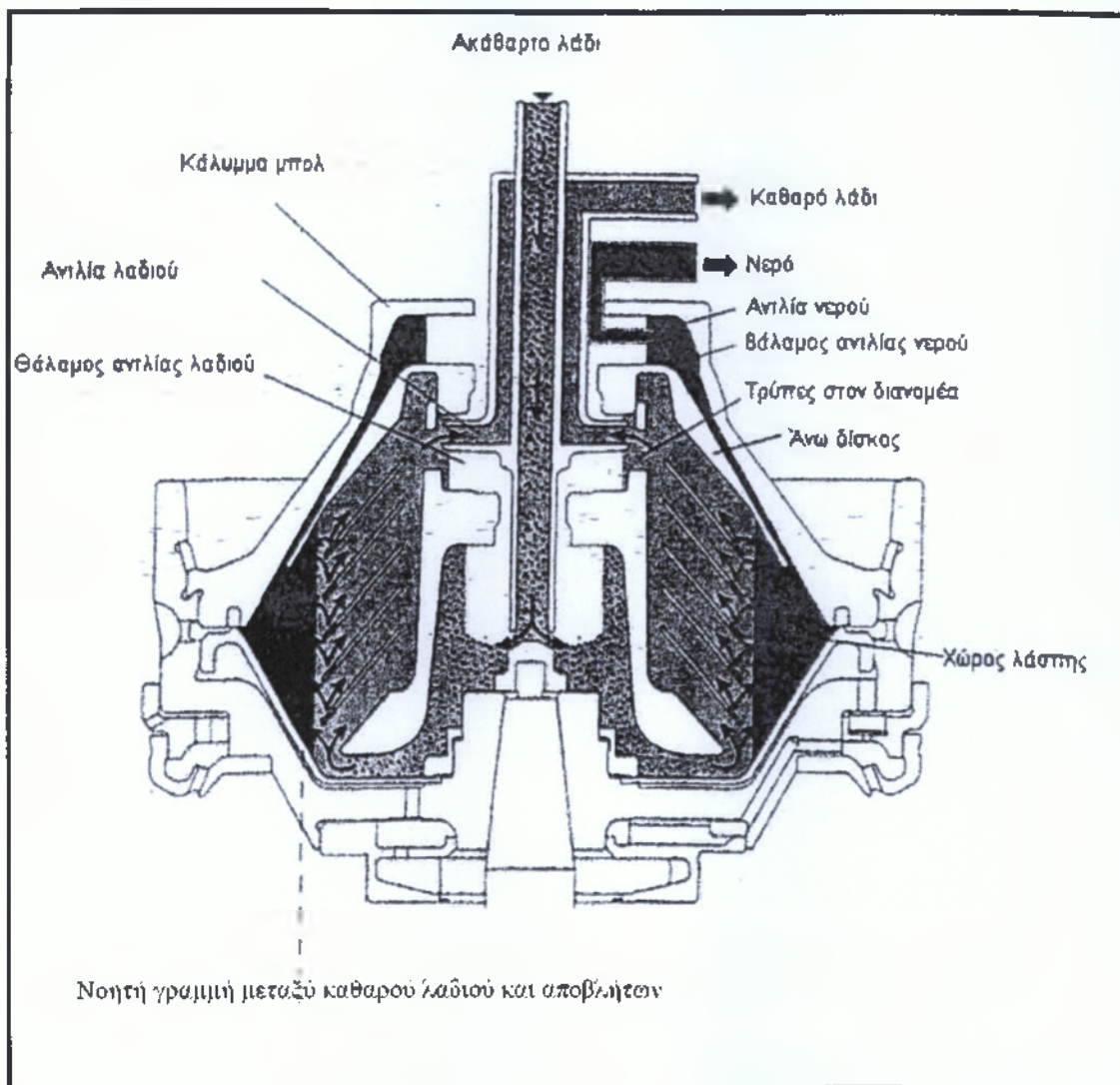
Εικόνα 58

3.13.3 Ροή υγρών

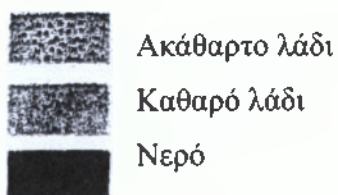
Λάδι προς επεξεργασία τροφοδοτείται στο δοχείο μέσω της σωλήνας εισόδου και ταξιδεύει μέσω της εισόδου δίσκων στον διανομέα στην περιφέρεια του δοχείου (Εικόνα 59).

Όταν το λάδι φθάνει στις σχισμές στον διανομέα, ανεβαίνει διάμεσο των καναλιών που σχηματίζονται από τον σωρό των δίσκων, όπου διανέμεται εξίσου. Το λάδι καθαρίζεται συνεχώς καθώς ταξιδεύει στο κέντρο του δοχείου. Όταν το καθαρό λάδι αφήνει τον σωρό των δίσκων, ρέει διάμεσο ενός αριθμού οπών στον διανομέα και εισέρχεται στον θάλαμο της αντλίας λαδιού. Από εκεί αντλείται από την αντλία, και φεύγει από το δοχείο μέσω της εξόδου λαδιού. Το διαχωρισμένο νερό, η λάσπη και τα στερεά τεμάχια, που είναι βαρύτερα από το λάδι, ωθούνται στην περιφέρεια του δοχείου και συλλέγονται στον χώρο της λάσπης.

Το κενό μεταξύ του καλύμματος του δοχείου και του άνω δίσκου, επιπρόσθετα ο θάλαμος αντλίας νερού, είναι γεμάτο με νερό, το οποίο διανέμεται σε όλη την περιφέρεια δια μέσω αυλακιών στον άνω δίσκο.



Εικόνα 59



3.14 Μετρώντας την ακτινική απόκλιση του άξονα του δοχείου

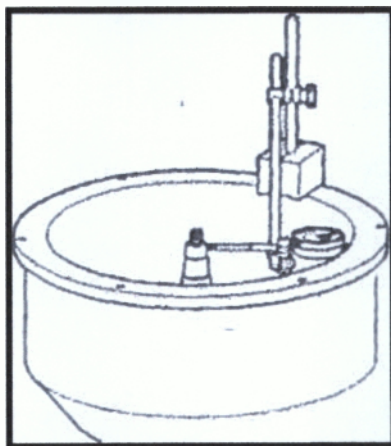
Ένα πρόβλημα που μπορεί να προκύψει, όταν ο άξονας δεν είναι σωστά ευθυγραμμισμένος είναι η ταλάντωσή του με αποτέλεσμα την λάθος κατανομή των επιπέδων διαχωρισμού των διαφόρων συστατικών κατά την διαδικασία της φυγοκέντρισης,

με αποτέλεσμα να πάρουμε λάδι με νερό ή με μικρά στερεά υπολείμματα.

Για να αποφύγουμε το πρόβλημα αυτό πρέπει να ελέγχουμε τακτικά την ταλάντωση του άξονα γιατί ακόμα και μια ταλάντωση μερικών μόλις χιλιοστών μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα.

Η διαδικασία μέτρησης είναι:

1. Τοποθετούμε τον μετρητή με ένα υποστήριγμα και τον όπως φαίνεται στην εικόνα 60 και
2. περιστρέφουμε τον άξονα μέσω του ιμάντα.



Εικόνα 60

Επιτρεπτή ακτινική απόκλιση: μέγιστη 0,04 χιλ. (Εικόνα 61)



Εικόνα 62

3.15 Απαιτήσεις ποιότητας νερού

Προδιαγραφές σχετικά με την ποιότητα του νερού.

Το νερό λειτουργίας στον διαχωριστήρα χρησιμοποιείται για πολλές διαφορετικές λειτουργίες π.χ. για να λειτουργεί ο μηχανισμός απολάσπωσης, για την λίπανση και ψύξη των μηχανικών στεγανοποιητικών κ.τ.λ.

Χαμηλή ποιότητα του νερού προκαλεί διαβρώσεις και λειτουργικά προβλήματα.

Οι παρακάτω απαιτήσεις είναι υψίστης σημασίας.

1. Νερό χωρίς θολούρα, περιεκτικότητα στερεών μικρότερη από 0,001 % κατά όγκο.
Οι επικαθίσεις πρέπει να αποφεύγονται σε ορισμένες περιοχές του διαχωριστήρα.
2. Μέγιστο μέγεθος στερεών 50 μικρόμετρα.
3. Ολική σκληρότητα μικρότερη από 180 मिलीग्रामμάρια ανθρακικού ασβεστίου $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ανά λίτρο. Το σκληρό νερό μπορεί με τον χρόνο να δημιουργήσει επικαθίσεις στον μηχανισμό λειτουργίας. Ο ρυθμός καταστροφής αυξάνει με την θερμοκρασία και την χαμηλή συχνότητα απολασπώσεων. Τα φαινόμενα αυτά γίνονται εντονότερα όταν το νερό είναι σκληρότερο.
4. Περιεκτικότητα χλωρίου μικρότερη από 100 ppm χλωριούχου νατρίου (NaOH Αλάτι) που ισοδυναμεί με 60 मिलीग्रामμάρια χλωρίου ανά λίτρο. Τα ιόντα χλωρίου συνεισφέρουν στην διάβρωση των επιφανειών του διαχωριστήρα που έρχονται σε επαφή με το νερό, συμπεριλαμβανομένου και του άξονα. Η διάβρωση επιταχύνεται με την θερμοκρασία, το χαμηλό pH (Οξύ), και την υψηλή συγκέντρωση χλωρίου (Ιόντα χλωρίου). Συγκέντρωση χλωρίου πάνω από 60 मिलीग्रामμάρια ανά λίτρο δεν συνίσταται.
5. $\text{pH} > 6$ Αυξημένη οξύτητα (χαμηλό πεχά pH) αυξάνει τον κίνδυνο διάβρωσης. Αυτή αυξάνεται με την θερμοκρασία και την συγκέντρωση ιόντων χλωρίου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο

ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΝΘΕΣΗ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟΥ

4.1 Γενικά

Το ελαιόλαδο είναι ένας εστέρας της γλυκερίνης με τα ανώτερα λιπαρά οξέα. Μερικά από αυτά είναι κορεσμένα, ενώ κάποια άλλα είναι ακόρεστα. Εκτός από τα λιπαρά οξέα το ελαιόλαδο περιέχει κι άλλα συστατικά όπως φαινόλες, στερόλες, αρωματικά συστατικά, χρωστικές, τοκοφερόλες και άλλες ενώσεις (καροτίνη, υδρογονάνθρακες). Το μεγαλύτερο ποσοστό των λιπαρών οξέων του ελαιολάδου καταλαμβάνουν τα ακόρεστα λιπαρά οξέα, από τα οποία το μονοακόρεστο ελαϊκό οξύ περιέχεται σε μεγαλύτερη ποσότητα. Το δεύτερο μεγαλύτερο ακόρεστο λιπαρό οξύ είναι το λινελαϊκό οξύ το οποίο βρίσκεται σε τέτοια σχέση με την α – τοκοφερόλη που περιέχει το ελαιόλαδο (1/1, 87 gr λινελαϊκού οξέως/mg βιταμίνης E), ώστε του προσδίδει μεγάλη βιολογική αξία. Όλα τα υπόλοιπα ακόρεστα λιπαρά οξέα (λινολενικό, παλμιτολεϊκό) χαρακτηρίζονται ως ίχνη, γιατί βρίσκονται σε πολύ μικρές ποσότητες. Από τα κορεσμένα λιπαρά οξέα σημαντικό ρόλο παίζουν το παλμιτικό οξύ και το στεατικό οξύ και δευτερεύον ρόλο παίζουν τα κορεσμένα μυριστικό και αραχιδικό οξύ. Η ποιότητα του ελαιολάδου εξαρτάται από ορισμένα στάδια που επιδρούν σ' αυτήν. Αυτά τα στάδια είναι:

- a) Η παραμονή του ελαιολάδου στον ελαιοκάρπο,
- b) Η επεξεργασία του ελαιολάδου στο ελαιοτριβείο και
- c) Η διατήρηση του ελαιολάδου μέχρι το χρόνο που φτάνει στον καταναλωτή. Οι παράγοντες που είναι σημαντικοί κατά την παραμονή του ελαιολάδου στον ελαιοκάρπο είναι οι εξής:
 - Ποικιλία του ελαιοκάρπου.
 - Σύσταση του εδάφους.
 - Υγιεινή κατάσταση του ελαιοκάρπου.
 - Εποχή και τρόπος συγκομιδής του ελαιοκάρπου.
 - Διατήρηση και αποθήκευση του ελαιοκάρπου μέχρι την επεξεργασία.

4.2 Σαπωνοποιημένο κλάσμα ελαιολάδου

Τα λιπαρά οξέα που χρησιμοποιούνται στη δόμηση των τριγλυκεριδίων του ελαιολάδου ποικίλουν και εν μέρει εξαρτώνται από την περιοχή από την οποία προέρχεται. Τα όρια που έχει θέσει το Διεθνές Συμβούλιο Ελαιολάδου για τη σύνθεση των λιπαρών οξέων, είναι τα εξής:

- Παλμιτικό οξύ – $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$ – (7,5-20%)
- Παλμιτελαϊκό οξύ – $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$
- Στεατικό οξύ – $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$ – (0,5-5%)
- Λινελαϊκό οξύ $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$ – (3,5-21%).
- Λινολενικό οξύ $\text{CH}_3(\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH})_3(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$ (0,1-1,5%)

(Kiritsakis et al, 1998)

Όπως είναι φανερό, επικρατεί σαφώς το μονοακόρεστο ελαϊκό οξύ, υπάρχει όμως ένα μικρό ποσοστό κορεσμένων λιπαρών οξέων (παλμιτικού και στεατικού) κι ένα μέτριο ποσοστό πολυακόρεστων λιπαρών οξέων (λινελαϊκού και λινολενικού). Η βιολογική σημασία των πολυακόρεστων λιπαρών οξέων είναι μεγάλη και επειδή δεν μπορεί να τα συνθέσει ο οργανισμός πρέπει να τα πάρει με την καθημερινή διατροφή. Επομένως το ελαιόλαδο αποτελεί καλή πηγή για τη λήψη αυτών των ουσιωδών λιπαρών οξέων.

Υψηλού τίτλου χαρακτηρίζονται τα ελαιόλαδα που περιέχουν σε υψηλά ποσοστά παλμιτικό και λινελαϊκό οξύ και χαμηλού τίτλου όταν περιέχουν χαμηλά ποσοστά σε παλμιτικό και λινελαϊκό οξύ (Kiritsakis et al, 1998).

Η ύπαρξη ακόρεστων δεσμών στα λιπαρά οξέα τους προσδίδει συγκεκριμένες βιολογικές ιδιότητες αλλά, ταυτόχρονα, τα καθιστά ευαίσθητα στο οξυγόνο, προκαλώντας το φαινόμενο της αυτοοξειδωσης. Η ταχύτητα της αυτοοξειδωσης είναι ανάλογη του αριθμού των διπλών δεσμών, ενώ παρεμποδίζεται από το είδος και την ποσότητα αντιοξειδωτικών ουσιών. Από την άποψη αυτή, στη σύνθεση του ελαιολάδου δεν είναι πολύ μεγάλος ο αριθμός των ακόρεστων οξέων, ενώ περιέχει αρκετές αντιοξειδωτικές ουσίες, που τι καθιστούν ιδιαίτερα σταθερό.

Το πράσινο χρώμα του ελαιολάδου, οφείλεται στην ύπαρξη σε αυτό μεγάλης ποσότητας χλωροφυλλών, που αυτές προέρχονται είτε από τον ίδιο τον ελαιόκαρπο (όταν αλεσθεί, όταν είναι ακόμη άγουρος – πράσινος), είτε από την ύπαρξη μεγάλης ποσότητας φύλλων που αλέθονται μαζί με τον ελαιόκαρπο.

Η σημασία των ανθοκυανών είναι μικρή μιας και είναι υδατοδιαλυτές και απομακρύνονται με τα φυτικά υγρά.

Η ελευρωπαΐνη είναι άνευ σημασίας στην ελαιοποίηση, γιατί είναι υδατοδιαλυτή και απομακρύνεται με τα φυτικά υγρά (Olive oil source.com/olive chemistry).

4.3 Ασαπωνοποίητο κλάσμα

Στο ασαπωνοποίητο κλάσμα του ελαιολάδου ανήκουν οι αντιοξειδωτικές ουσίες σε συνδυασμό με άλλα δευτερεύοντα συστατικά τα οποία είναι:

- Υδρογονάνθρακες,
- Στερόλες,
- Ανώτερες λιπαρές αλκοόλες,
- Τριτερπενικές αλκοόλες,
- Τοκοφερόλες,
- Καροτίνη,
- Φαινολικές ουσίες,
- Αρωματικά συστατικά ελαιολάδου.

Οι παράγοντες που επηρεάζουν το ποσό και τη σύσταση των ασαπωνοποίητων συστατικών του ελαιολάδου είναι:

- το στάδιο ωριμότητας του ελαιοκάρπου,
- η ποικιλία της ελιάς,
- η καλλιεργητική τεχνική (λίπανση, άρδευση κ.λπ.),
- οι κλιματολογικές συνθήκες.

(Διαδίκτυο,12)

4.3.1 Υδρογονάνθρακες

Μερικώς κορεσμένοι και ακόρεστοι που δημιουργούνται μάλλον ως παραπροϊόντα της σύνθεσης των λιπαρών οξέων. Ανάμεσα στους υδρογονάνθρακες που έχουν βρεθεί στο ελαιόλαδο, είναι το σκουαλένιο, που απαντά σε αξιόλογη ποσότητα (1,5 mg/kg) και το Β-καροτένιο (0,3-3,7 mg/kg), το οποίο περιέχει βιταμίνη Α και έχει αντιοξειδωτικές ιδιότητες.

Το σκουαλένιο (τριτερπενικός υδρογονάνθρακας) (σχήμα 4.2) είναι το κύριο συστατικό του κλάσματος των υδρογονανθράκων του ελαιολάδου και αποτελεί πρόδρομο της

βιοσύνθεσης των στερολών. Είναι ένας πολυακόρεστος υδρογονάνθρακας με τριάντα άτομα άνθρακα (The Natural Chemistry of A.E.V.O.O., 2007).

4.3.2 Στερόλες

Το ελαιόλαδο είναι ουσιαστικά το μοναδικό λάδι που περιέχει ιδιαίτερα υψηλό ποσοστό Β-σιτοστερόλης, ουσίας που εμποδίζει την απορρόφηση της χοληστερίνης από το έντερο. Επίσης περιέχει και άλλες φυτοστερόλες όπως καμπεστερόλη, στιγμαστερόλη, μπρασικαστερόλη (σχήμα 4.3).

Ο προσδιορισμός του στερολικού κλάσματος μπορεί να βοηθήσει στον έλεγχο της νοθείας του ελαιολάδου με άλλα φυτικά λάδια (Itoh et al, 1981). Μεγάλη ποσότητα στιγμαστερόλης στο ελαιόλαδο, δείχνει την παρουσία σογιελαίου σ' αυτό. Κατά τους Gutfinger et al (1974) δεν υπάρχει σημαντική διαφορά στη σύνθεση του στερολικού κλάσματος του ελαιολάδου και του πυρηνελαίου.

4.3.3 Τριτερπενικές αλκοόλες

Βρίσκονται στο ελαιόλαδο τόσο σε ελεύθερη μορφή όσο και σε εστεροποιημένη με τα λιπαρά οξέα. Ιδιαίτερη σημασία παρουσιάζουν η ερυθροδιόλη και η ουβαόλη (σχήμα 4.4) που απαντούν σε μεγάλες ποσότητες στο πυρηνέλαιο απ' ότι στο παρθένο ελαιόλαδο και με τον ποσοτικό του προσδιορισμό (με υγρο-αεριοχρωματογραφία) μπορεί να γίνει η διάκριση των δύο κατηγοριών ελαιολάδου (Itoh et al, 1981).

4.3.4 Τοκοφερόλες

Ο προσδιορισμός της περιεκτικότητας των τοκοφερολών στο ελαιόλαδο είναι χρήσιμος και βοηθά στην ανίχνευση της νοθείας του με άλλα φυτικά έλαια. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι η παρουσία της τοκοφερόλης γ αποτελεί σαφή ένδειξη νοθείας με καλαμποκέλαιο και άλλα σπορέλαια στα οποία συναντάται σε μεγαλύτερο ποσοστό από ότι στο ελαιόλαδο (πίνακας 2) (The Natural Chemistry of A.E.V.O.O., 2007).

Πίνακας 3 Συγκριτικός πίνακας περιεκτικότητας σε τοκοφερόλη σε διάφορα λάδια

Είδος λαδιού	Τοκοφερόλες (mg/g)			
	<i>α</i>	<i>β+γ</i>	<i>δ</i>	<i>Σύνολο</i>
Ελαιόλαδο	0,24	Ίχνη	Ίχνη	0,24
Βαμβακέλαιο	0,56	0,38	Ίχνη	0,94
Καλαμποκέλαιο	0,26	0,92	Ίχνη	1,18
Σογιέλαιο	0,07	0,78	0,24	1,09
Φυστικέλαιο	0,23	0,31	Ίχνη	0,54

Πίνακας 3

4.3.5 Καροτίνη

Αποτελούν μαζί με τη χλωροφύλλη (κυρίως) τις χρωστικές του ελαιολάδου. Η χλωροφύλλη, της οποίας η ποσότητα εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, διεγείρει βιολογικά το μεταβολισμό, την ανάπτυξη των κυττάρων και την αιμιοποίηση, ενώ επιταχύνει την επούλωση. Τα καροτίνη, είναι τρεις ισομερείς ακόρεστοι υδρογονάνθρακες (α, β και γ καροτίνη του τύπου $C_{40}H_{56}$.

(Kiritsakis et al, 1998).

4.3.6 Φαινολικές ουσίες

Έχουν επίσης σημαντική αντιοξειδωτική επίδραση. Το σύνολο των ουσιών (σχήμα 4.7) αυτών αυξάνει την αντιοξειδωτική σταθερότητα του ελαιολάδου, ενώ ορισμένα από τα φαινολικά οξέα, που περιέχει το ελαιόλαδο, έχουν την ικανότητα να σχηματίζουν μεταλλικά σύμπλοκα και γι' αυτό το ελαιόλαδο έχει τη μεγαλύτερη ανθεκτικότητα στην οξείδωση, τόσο στη θερμοκρασία του περιβάλλοντος, όσο και όταν θερμαίνεται. (Διαδίκτυο,12)

4.3.7 Αρωματικά συστατικά

Εμφανίζονται με τη μορφή πολλών ενώσεων και στο σύνολό τους συνεισφέρουν στη διαμόρφωση των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών καθώς επίσης συμβάλλουν και στην ποιοτική αναβάθμιση του ελαιολάδου. Επίσης, τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά, επηρεάζουν θετικά την πέψη και αυτό γιατί, όταν είναι ευχάριστη η οσμή και η γεύση της τροφής τροποποιείται η σύνθεση του γαστρικού υγρού, λόγω της αυξημένης περιεκτικότητας σε πεψίνη, γεγονός που διευκολύνει την πέψη (Kiritsakis et al, 1998).

Χρησιμοποίηση αέριας χρωματογραφίας σε συνδυασμό με φασματοφωτομετρία μάζας έδειξε ότι υπάρχουν πάνω από 70 συστατικά, στα οποία αποδίδεται το χαρακτηριστικό άρωμα και η ιδιαίτερη γεύση του ελαιολάδου (Fedeli, 1997).

Οι κυριότερες κατηγορίες ενώσεων που προσδίδουν τα αρωματικά χαρακτηριστικά του ελαιολάδου είναι:

- κεκορεσμένοι υδρογονάνθρακες,
- ακόρεστοι υδρογονάνθρακες,
- αρωματικοί υδρογονάνθρακες ,
- αλκοόλες,
- αλδεΐδες,
- κετόνες,
- εστέρες (Fedeli, 1997).

4.4 Η οξύτητα

Η οξύτητα αποτελεί το βασικότερο κριτήριο ποιοτικής αξιολόγησης του ελαιολάδου και με βάση αυτήν διαμορφώνεται η εμπορική του αξία. Η οξύτητα εκφράζεται είτε σε γραμμάρια ελεύθερου ελαϊκού οξέος ανά 100 gr. Λιπαρής ύλης (βαθμός οξύτητας) είτε σαν αριθμός οξύτητας που αποδίδει τα χιλιοστά του KOH τα οποία απαιτούνται για την εξουδετέρωση των ελεύθερων λιπαρών οξέων, που υπάρχουν σε ένα γραμμάριο λαδιού. Η σχέση η οποία συνδέει τις δύο αυτές εκφράσεις (οξύτητα-αριθμός οξύτητας), είναι: οξύτητα (σε ελαϊκό) (%) = αριθμός οξύτητας X 0,503

Οξύτητα: Είναι η παρουσία ελεύθερων λιπαρών οξέων στο ελαιόλαδο. Τα λιπαρά οξέα σε ελεύθερη μορφή είναι επιβλαβή για τα κύτταρα και για αυτό τον λόγο επιδιώκουμε πάντα τη χαμηλότερη δυνατή τιμή για αυτή την παράμετρο. Η ΟΞΥΤΗΤΑ η οποία χαρακτηρίζει κάθε προϊόν ελαιολάδου ήταν και συνεχίζει να είναι ένα βασικό κριτήριο επιλογής.

Από τη στιγμή όμως που υπάρχει η δυνατότητα εξουδετέρωσης της αρχικής οξύτητας με επεξεργασία, τότε είναι δεδομένη και η εξαπάτηση των καταναλωτών. Διότι παρουσιάζοντας πολύ χαμηλή ή μηδενική οξύτητα, το προϊόν καθίσταται αρκετά εμπορικότερο, κατά τη διαδικασία όμως εξουδετέρωσης της οξύτητας (ραφινάρισμα), καταστρέφονται και πολλά χρήσιμα στοιχεία του προϊόντος, όπως βιταμίνες κλπ, μειώνοντας έτσι και τη θρεπτική του αξία. Η διαδικασία λοιπόν αυτή (ραφινάρισμα), αν και

εξουδετερώνει την αρχική οξύτητα, δεν μπορεί να μεταβάλλει- εξουδετερώσει, τα υπόλοιπα πέντε βασικά στοιχεία ποιότητας, που κατά κύριο λόγο χαρακτηρίζουν συνολικά το ελαιόλαδο.

Τα στοιχεία αυτά ούτως ή άλλως υπάρχουν μέσα στον ελαιόκαρπο και κατά τη διάρκεια της έκθλιψης περνούν στο ελαιόλαδο χωρίς να προσφέρουν τίποτε θετικό , ούτε στο προϊόν, ούτε στον καταναλωτή. Για τον λόγο αυτό , επιδιώκουμε να υπάρχουν στα μικρότερα δυνατά επίπεδα τιμών. Γενικά , όσο χαμηλότερες είναι οι τιμές των στοιχείων αυτών μέσα στο ελαιόλαδο, που καταναλώνουμε, τόσο μεγαλύτερη η είναι η υγιεινή και η θρεπτική του αξία, καθώς και η διατηρησιμότητά του στον χρόνο.

K232/ K270/ΔΚ: Δείκτες παρουσίας διαφόρων τύπων οξειδωμένων ουσιών στο ελαιόλαδο. Όσο μικρότερες είναι οι τιμές τους, τόσο μεγαλύτερη είναι η ικανότητα διατηρησιμότητας του ελαιόλαδου.

Υπεροξειδία: Δείκτης της οξειδωτικής κατάστασης του ελαιολάδου (τάγγισμα). Όσο χαμηλότερη είναι η τιμή, τόσο μικρότερο το ποσοστό των οξειδωμένων ουσιών οι οποίες θεωρούνται βλαβερές για τα κύτταρα.

Κηροί: Ο καρπός της ελιάς περιβάλλεται από κηρώδης ουσίες που δημιουργούνται από το ελαιόδεντρο για την προστασία του καρπού από το περιβάλλον. Μέρος αυτών περνά στο ελαιόλαδο κατά την επεξεργασία του καρπού στο ελαιουργείο. Χαμηλές τιμές κηρών στο ελαιόλαδο, δηλώνουν προϊόν που παρελήφθη με κατάλληλες συνθήκες στο ελαιουργείο, άρα καλύτερης ποιότητας και με δυνατότητα μεγαλύτερης διάρκειας ζωής.

ΕΞΑΙΡΕΤΙΚΟ ΠΑΡΘΕΝΟ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟ	
ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ	ΑΝΩΤΑΤΑ ΕΠΙΤΡΕΠΤΑ ΟΡΙΑ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΕΝΩΣΗΣ
Οξύτητα	0,8%
ΔΚ	+0,01
K 270	0,20
K 232	2,50
Υπεροξειδία	20
Κηροί	250

Πίνακας 4

4.5 Τα διάφορα είδη ποιότητας ελαιολάδου

Εξαιρετικά παρθένο ελαιόλαδο: Πρόκειται για το καλύτερο σε ποιότητα λάδι. Έχει εξαιρετικό χρώμα, άρωμα και γεύση, ενώ η οξύτητά του δεν ξεπερνά το 1%.

Παρθένο ελαιόλαδο: Διαφοροποιείται από το εξαιρετικά παρθένο, όχι μόνον ως προς τον βαθμό οξύτητας, η οποία ωστόσο, δεν ξεπερνά το 2%, αλλά και γευστικά.

Μειονεκτικό παρθένο ελαιόλαδο: Πρόκειται για λάδι μέτριας ποιότητας και γεύσης, με οξύτητα μεγαλύτερη του 2 %.

Μείγμα ελαιολάδου από εξευγενισμένα και παρθένα ελαιόλαδα: Έχει ευχάριστη γεύση και οσμή, ανοικτό κιτρινοπράσινο χρώμα και η οξύτητά του δεν ξεπερνά το 1%.

Ραφινρισμένο ελαιόλαδο: Πρόκειται για ένα σχεδόν άγευστο λάδι με οξύτητα έως 0,3%.

Πυρηνέλαιο: Έχει απαλή, ήπια γεύση και προέρχεται από την ανάμειξη ραφινρισμένου πυρηνέλαιου και παρθένου ελαιολάδου.

Αγουρέλαιο: Το αγουρέλαιο είναι το πρώτο λάδι της ελιάς, που με κόπο και αγώνα συλλέγεται για να φτάσει σε εμάς, αφού παράγεται σε περιορισμένη ποσότητα. Στα μέσα με τέλη του Οκτώβρη, ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες της περιοχής και της χρονιάς, οι πιο φρέσκοι και γερές ελιές, άγουρες και πράσινες, που δεν έχουν ζαρώσει, αλλά ούτε έχουν χτυπηθεί για να πέσουν από το δέντρο, συλλέγονται για να δώσουν τον χυμό τους, ο οποίος αμέσως αναλύεται για να επιβεβαιωθούν και τα ποιοτικά του χαρακτηριστικά. Αυτό όμως δεν σημαίνει ότι όλα τα πρώτα λάδια είναι και αγουρέλαια. Το λάδι του πρώτου, άγουρου καρπού, της πρώτης σοδειάς είναι ξεχωριστό και μάλιστα, σύμφωνα με το Διεθνές Συμβούλιο Ελαιολάδου, τα βασικά οργανοληπτικά κριτήρια αξιολόγησής του επικεντρώνονται σε τρία κύρια χαρακτηριστικά του: Στο φρουτώδες, το πικρό και το πικάντικο. Με λίγα λόγια πρόκειται για ένα λάδι με έντονη γεύση ελιάς και άρωμα, που το κάνουν μοναδικό και ξεχωριστό.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο

Παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα του ελαιολάδου

5.1 Εισαγωγή

Το ελαιόλαδο θεωρείται το ιδανικότερο λιπαρό, λόγω της σύνθεσης των οξέων που περιέχει (ιδίως του ελαϊκού οξέως), αλλά και λόγω των οργανοληπτικών του χαρακτηριστικών. Από την αρχαιότητα το λάδι κατατασσόταν σε ποιότητες και ήταν ονομαστά ελαιόλαδα διαφόρων περιοχών. Η ποιότητα του λαδιού επηρεάζεται από την ποικιλία του ελαιόδεντρου, το κλίμα της περιοχής, την εποχή και τον τρόπο συλλογής. Εκτός όμως από αυτές τις συνθήκες, την ποιότητα του τελικού προϊόντος επηρεάζουν οι συνθήκες χειρισμού του. Μια από αυτές τις συνθήκες είναι και η θερμοκρασία που δημιουργείται κατά την επεξεργασία του στο ελαιοτριβείο. Αν αυτή η θερμοκρασία υπερβαίνει τους 25ο-26ο C, τότε το ελαιόλαδο αυτό δεν μπορεί να χαρακτηριστεί άθερμο, με συνέπεια να αλλοιώνονται τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του, το άρωμα του, η περιεκτικότητα σε ωφέλιμα αντιοξειδωτικά στοιχεία κ.λ.π. Πρέπει να σημειώσουμε ότι ορισμένα ελαιοτριβεία χρησιμοποιούν υψηλότερες θερμοκρασίες, γιατί έτσι πετυχαίνουν καλύτερες αποδόσεις σε λάδι στους παραγωγούς, ενώ αντίθετα όταν το λάδι είναι άθερμο, υπάρχει κακή σχέση ελαιοκάρπου – ελαιολάδου, αλλά υπερέχει ποιοτικά. Στην πορεία, αυτή η υψηλή παρουσία της θερμοκρασίας, μαζί και με κακές συνθήκες αποθήκευσης, θα δημιουργήσει ιδανικές συνθήκες να σημειωθεί το τάγγισμα στο ελαιόλαδο, με δραματικές επιπτώσεις στην ποιότητα του ελαιολάδου.

Η ποιότητα του ελαιολάδου καθορίζεται σε μεγάλο βαθμό από την ποιότητα του ελαιοκάρπου που φθάνει στο ελαιουργείο. Ένας καλός ελαιοκάρπος δίδει καλής ή κακής ποιότητας ελαιόλαδο ανάλογα με την επεξεργασία, ένας κακής ποιότητας ελαιοκάρπος δεν μπορεί ποτέ να δώσει καλό ελαιόλαδο.

Πολλοί παράγοντες επηρεάζουν την ποιότητα του ελαιοκάρπου. Την σημαντικότερη επίδραση έχουν:

- η ποικιλία
- ο χρόνος και ο τρόπος συγκομιδής
- η αντιμετώπιση του δάκου
- οι συνθήκες διατήρησης του ελαιοκάρπου μέχρι την επεξεργασία

5.2 Ποικιλία

Η ποικιλία του ελαιοκάρπου συνδέεται άμεσα με την ποιότητα του ελαιόλαδου (Suarez, 1975) και ιδιαίτερα με τα *οργανοληπτικά του χαρακτηριστικά* (οσμή και γεύση). Υπάρχουν ποικιλίες οι οποίες δίνουν ελαιόλαδο με καλύτερα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά από άλλες. Διαφοροποίηση των Ελληνικών ποικιλιών, σε επιστημονική βάση, ανάλογα με την ποιότητα του λαδιού τους, δεν έχει γίνει μέχρι σήμερα στη χώρα μας.

Η Ελλάδα διαθέτει ποικιλίες ελαιοδέντρων μοναδικές, όπως η Κορωνέικη, οι οποίες δεν υπάρχουν στις άλλες ελαιοπαραγωγικές χώρες. Η συγκεκριμένη ποικιλία δίνει εξαιρετικής ποιότητας ελαιόλαδο, περισσότερο ρευστά (ροώδη) λάδια, εύγευστα και αρωματικά, καλλιεργείται δε στις πιο γνωστές περιοχές της Ελλάδας, όπως η Κρήτη, η Πελοπόννησος, η Ζάκυνθος, κλπ.

Καλύτερη ποιότητα ελαιοκάρπου δίδουν οι ποικιλίες που ο καρπός μπορεί να συγκομιστεί πάνω από το δένδρο (Κορωνέικη, Τσουνάτη), σε σχέση με την Χονδρολιά που ο καρπός συγκομίζεται μετά από την πτώση στο έδαφος.

5.3 Κλίμα

Το κλίμα της περιοχής όπου καλλιεργείται η ελιά επηρεάζει, επίσης, τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του ελαιόλαδου. Ελαιόδενδρα τα οποία καλλιεργούνται σε ορεινές περιοχές παράγουν λάδι με ιδιαίτερα ευχάριστη γεύση, σε σχέση με εκείνα των πεδινών περιοχών (Παπαναστασίου, 1966).

Αναλύσεις ελαιόλαδων τα οποία προέρχονται από ελαιόδενδρα *δροσερών* περιοχών έδειξαν ότι σ' αυτά υπάρχουν περισσότερα λιπαρά οξέα με διπλούς δεσμούς, συγκρινόμενα με τα ελαιόλαδα που παράγονται σε *ξηρές και θερμές* περιοχές. Έτσι τα ελαιόλαδα των βόρειων Μεσογειακών χωρών είναι πιο λεπτόρευστα από τα ελαιόλαδα των νότιων Μεσογειακών χωρών, γιατί τα πρώτα είναι πλούσια σε *υγρά γλυκερίδια* (μεγάλη περιεκτικότητα σε πολυακόρεστα οξέα) ενώ τα δεύτερα είναι πλούσια σε *στερεά γλυκερίδια*.

Γενικά, σε περιοχές με μεγάλη ηλιοφάνεια, η παρουσία των *αρωματικών συστατικών* είναι μεγάλη και η ποιότητα του ελαιόλαδου εκλεκτή (Παπαναστασίου, 1966).

5.4 Έδαφος

Τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του ελαιόλαδου επηρεάζονται αισθητά και από τη σύσταση του εδάφους όπου καλλιεργείται η ελιά. Σε εδάφη *ξηρά* και *ασβεστολιθικά* τα ελαιόδεντρα δίνουν ελαιόλαδο πλουσιότερο σε αρωματικά συστατικά από ότι σε εδάφη *υγρά* και *αργιλώδη*. Εδάφη πλούσια σε *φωσφόρο* και *κάλιο* επιταχύνουν την ωρίμανση του ελαιοκάρπου και βελτιώνουν αισθητά την ποιότητα του ελαιόλαδου.

Γενικά στα ασβεστολιθικά εδάφη οι ελιές παράγουν ελαιόλαδο *λεπτόρρευστο*, ενώ στα αργιλώδη εδάφη οι ελιές δίνουν *παχύρρευστο* ελαιόλαδο (Παπαναστασίου, 1966).

5.5 Το κλάδεμα, της ελιάς

Το κλάδεμα της ελιάς επιδρά στη βλάστηση, στην καρποφορία του δέντρου, για να έχουμε ικανοποιητικές αποδόσεις σε συνδυασμό με καλή ποιότητα του καρπού. Ο τρόπος κλαδέματος διαφέρει από περιοχή σε περιοχή, αναλογα την τοποθεσία στην οποία βρίσκονται τα ελαιόδεντρα.

5.6 Εντομολογικές και μυκητολογικές προσβολές

Κάθε προσβολή του ελαιοκάρπου, από έντομα ή μύκητες, προκαλεί άμεσα ή έμμεσα αλλοίωση στην ποιότητα του ελαιόλαδου που περιέχει αυτός (Suarez, 1975).

Από τις εντομολογικές προσβολές τη μεγαλύτερη ζημιά στην ποιότητα του ελαιόλαδου προκαλεί ο δάκος της ελιάς (*Dacus oleae*). Στις οπές οι οποίες σχηματίζονται, κατά την έξοδο των προνυμφών του εντόμου από τον καρπό, δημιουργούνται εστίες μόλυνσης. Στα σημεία αυτά κατά την αποθήκευση του ελαιοκάρπου, σε ακατάλληλες συνθήκες, αναπτύσσονται δευτερογενώς μύκητες οι οποίοι, όπως προαναφέρθηκε, *εκκρίνουν λιπολυτικά ένζυμα* τα οποία υδρολύουν το λάδι και αυξάνουν αισθητά την *οξύτητα* του (Suarez, 1975).

Όπως διαπιστώθηκε, ο λογάριθμος της οξύτητας αυξάνεται ανάλογα με τον αριθμό των οπών εξόδου του δάκου από τον ελαιόκαρπο. Οι οπές αυτές ευνοούν και την οξείδωση (τάγγισμα) του ελαιόλαδου, διότι το εκθέτουν στον ατμοσφαιρικό αέρα. Έντονη δακοπροσβολή είναι φυσικό ότι προκαλεί και υποβάθμιση στα *οργανοληπτικά χαρακτηριστικά* του, εξαιτίας των προνυμφών του εντόμου που υπάρχουν στον ελαιόκαρπο οι οποίες αλέθονται μαζί του στο ελαιουργείο (Phyllakis et al, 1980).

Εκτός από το δάκο και τα διάφορα *κοκκοειδή*, προκαλούν αλλοίωση στην ποιότητα του ελαιόλαδου και ιδιαίτερα στα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του.

Από τις μυκητολογικές προσβολές, σημαντική αλλοίωση στην ποιότητα του ελαιόλαδου προκαλεί το *γλοισπόριο* (*Gleosporium olivarum*) και η *ξεροβούλα* (*Macrofoma dalmatica*).

Γενικά κάθε είδους προσβολή, η οποία προκαλεί λύση στη συνέχεια των κυττάρων του καρπού, δημιουργεί προϋποθέσεις για μια σειρά *βιοχημικών αντιδράσεων* οι οποίες οδηγούν στην αλλοίωση της ποιότητας του ελαιόλαδου (Psyllakis et al, 1980). Επομένως, η φυτοϋγεινή προστασία του ελαιοκάρπου συντελεί σημαντικά στη βελτίωση της ποιότητας του περιεχόμενου λαδιού.

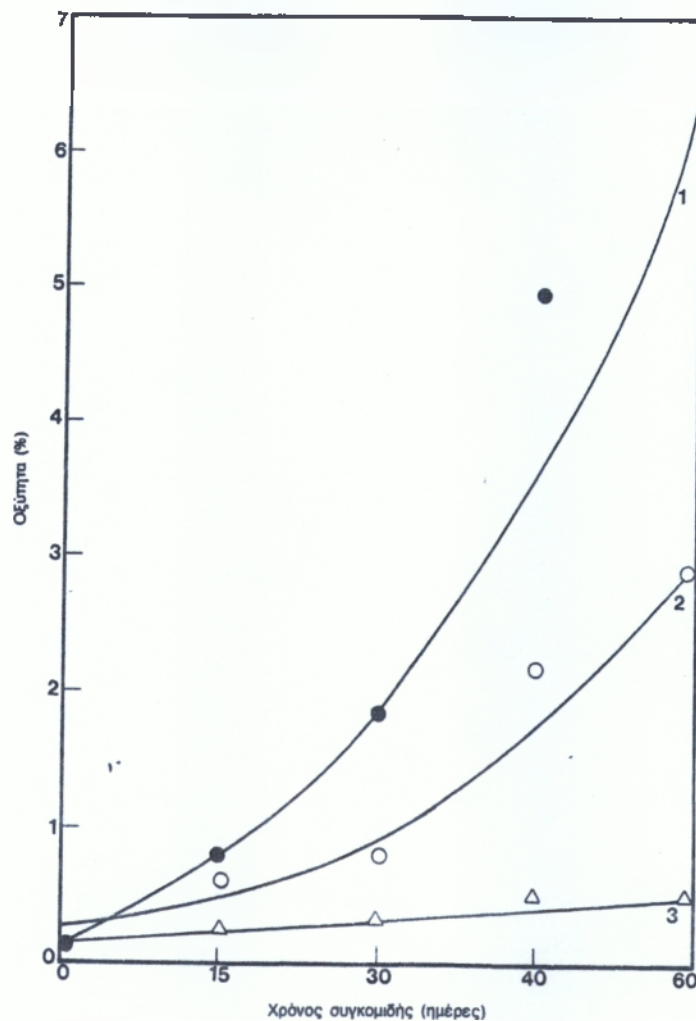
Φυτοφάρμακα, εντομοκτόνα, οργανοφωσφορικά, και ζιζανιοκτόνα που χρησιμοποιούνται ευρέως για την φυτοπροστασία των ελαιοποιήσιμων ελιών (συμβατική καλλιέργεια) επηρεάζουν την ποιότητα του ελαιόλαδου και είναι υπεύθυνα για μια γκάμα ασθενειών. Καρκίνος του μαστού, εγκεφαλικές ανωμαλίες, καρδιοπάθειες, στομαχικές διαταραχές, διανοητικές επιπλοκές, παθήσεις και γενετικές ανωμαλίες, είναι μερικές από τις επιπτώσεις των φυτοφαρμάκων επί του ανθρώπινου οργανισμού.

5.7 Χρόνος συγκομιδής του ελαιοκάρπου

Είναι διαπιστωμένο ότι το *άριστο* (optimum) των ποιοτικών χαρακτηριστικών του ελαιόλαδου συναντάται σε ελαιόκαρπο, ο οποίος βρίσκεται στο στάδιο της *φυσιολογικής ωριμότητας* (Κυριτσάκης, 1988). Το στάδιο αυτό, όπως προαναφέρθηκε, συμπίπτει με την αλλαγή του χρώματος του καρπού από *πράσινο-κίτρινο* σε *μαύρο-ιώδες*.

Άγουρος ελαιόκαρπος δίνει ελαιόλαδο με έντονο πράσινο χρώμα και πικρίζουσα γεύση. Εξάλλου, η παράταση της παραμονής του ελαιοκάρπου στο ελαιόδενδρο (υπερωρίμανση) έχει σαν συνέπεια τη μείωση των *αρωματικών συστατικών* του ελαιόλαδου, την *αύξηση της οξύτητας* και την *αλλαγή του χρώματος* του. (Suarez, 1975).

Στην εικόνα 63 φαίνεται χαρακτηριστικά ότι κατά το χρόνο παραμονής του ελαιοκάρπου επάνω στο δένδρο, οπότε και προχωρεί η ωρίμανση, η οξύτητα του περιεχόμενου λαδιού αυξάνεται προοδευτικά.



Εικόνα 63: Οξύτητα ελαιόλαδου σε σχέση με το χρόνο και τον τρόπο συγκομιδής του καρπού.

- Ελαιόκαρπος από τα δίκτυα ελαιοσυλλογής μετά από τίναγμα των δένδρων στον οποίο δεν συμμετέχει καρπός από φυσική πτώση.
- Ελαιόκαρπος από τα δίκτυα ελαιοσυλλογής με φυσική πτώση.
- △ Ελαιόκαρπος συλλογής κατ' ευθείαν από το δένδρο (Πηγή: Κυριτσάκης, 1988).

Είναι φυσικό ότι στις περιπτώσεις όπου ο ελαιόκαρπος συλλέγεται από τα δίκτυα, μετά από φυσική πτώση, το άριστο στάδιο συγκομιδής δεν μπορεί να ελεγχθεί. Όταν όμως η συλλογή γίνεται με ραβδισμό, με τα χέρια ή με κάποιο άλλο τρόπο, θα πρέπει να καταβάλλεται προσπάθεια ώστε να γίνεται αυτή, όταν η μεγαλύτερη ποσότητα του καρπού βρίσκεται στο στάδιο της *φυσιολογικής ωριμότητας*.

Βασικό χαρακτηριστικό της ελαιοκαλλιέργειας στην Ελλάδα είναι ο μικρός οικογενειακός κλήρος, γεγονός που σημαίνει μια ιδιαίτερη σχέση με το ελαιόδεντρο που τελικά μεταφράζεται στην παραγωγή ενός ποιοτικά άριστου ελαιολάδου. Το ελαιόδεντρο

προσφέρει απασχόληση και εισόδημα σε περισσότερες από 500.000 ελληνικές οικογένειες σ' όλη τη χώρα. Το γεγονός αυτό σημαίνει σεβασμό και ιδιαίτερη φροντίδα και περιποίηση στο δένδρο της ελιάς.

5.8 Τρόποι συγκομιδής

Η συγκομιδή του καρπού των ελαιοποιήσιμων ποικυλίων γίνεται, είτε από το δένδρο, είτε από το έδαφος μετά από φυσιολογική πτώση.

Τα διάφορα μέσα τα οποία χρησιμοποιούνται, για τον *ραβδισμό*, *χτένισμα* κλπ., επηρεάζουν την ποιότητα του ελαιόλαδου ανάλογα με τα τραύματα τα οποία προκαλούν στον καρπό. Όσο περισσότερο τραυματίζεται ο καρπός τόσο μεγαλύτερη η οξύτητα του ελαιόλαδου που παράγεται. Ο ελαιόκαρπος τραυματίζεται σοβαρά από το ελαιοραβδιστικό μηχάνημα όταν λειτουργεί με μεγάλη ταχύτητα, από τα πατήματα των εργατών και από τα μικρά κλαδιά που συμπιέζονται μαζί με τον καρπό στα σακιά. Τα κτυπημένα σημεία των καρπών, σε συνθήκες ακατάλληλης αποθήκευσης, αποτελούν *εστίες* μόλυνσης και ανάπτυξης μυκήτων (Κυριτσάκης, 1988).

Το ελαιόλαδο, όπως αναφέρθηκε, αποτελεί ένα φυσικό φρουτοχυμό και οποιαδήποτε πληγή ή ζημιά, προκληθεί στον καρπό, είναι δυνατό να οδηγήσει στην υποβάθμιση της ποιότητας του ελαιόλαδου το οποίο περιέχεται σ' αυτόν.

Η αλλοίωση της ποιότητας του ελαιόλαδου όταν ο ελαιόκαρπος μαζεύεται απευθείας από το έδαφος, μετά από φυσιολογική πτώση, είναι πολύ μεγάλη και συνδέεται άμεσα:

1. με την αύξηση της οξύτητας,
2. με την έναρξη της οξειδωσης και
3. με την προσρόφηση δυσάρεστων οσμών (χωματίλα) από το έδαφος (Suarez, 1975).

Ο τρόπος όμως αυτός ελαιοσυλλογής έχει αντικατασταθεί, σχεδόν εξολοκλήρου, από τα δίκτυα μόνιμης κάλυψης του εδάφους και έτσι έχουν περιοριστεί τα δυσάρεστα πιο πάνω αποτελέσματα.

Πράγματι η μέθοδος συλλογής του ελαιοκάρπου, με τα δίκτυα, βρήκε μεγάλη διάδοση τα τελευταία χρόνια στη χώρα μας και αντικατέστησε, σχεδόν στο σύνολο, τη συλλογή από το έδαφος.

Η μέθοδος αυτή συνέβαλε επίσης θετικά:

1. στη μείωση του κόστους συλλογής και
2. στη βελτίωση της ποιότητας του ελαιόλαδου

διότι εμποδίζεται η επαφή των καρπών με το έδαφος και περιορίζεται, το πρόβλημα της αλλοίωσης των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών. Έδωσε επίσης λύση στο πρόβλημα

της ελαιοσυλλογής για ορισμένες ποικιλίες και περιοχές της χώρας, όπως είναι οι ορεινές δύσβατες περιοχές με υψηλόκορμα δένδρα.

Η υποβάθμιση όμως της ποιότητας του ελαιόλαδου είναι σημαντική ακόμη και στην περίπτωση όπου χρησιμοποιούνται τα δίκτυα (Πίνακας 5), επειδή συνήθως ο ελαιόκαρπος παραμένει για αρκετές ημέρες εκτεθειμένος στις ατμοσφαιρικές συνθήκες.

Χρόνος παραμονής σε ημέρες	Οξύτητα (%) εκφρασμένη σε ελαϊκό οξύ	
	Ποικιλία ελαιοκάρπου	
	<i>Θρουμπολιά</i>	<i>Τσουνάτη</i>
0	0,6	0,2
10	3,0	-
15	-	0,6
20	4,0	-
30	-	0,8
45	-	2,2
60	-	3,0

Πίνακας 5: Μεταβολή της οξύτητας του ελαιόλαδου κατά το χρόνο παραμονής του καρπού στα δίκτυα ελαιοσυλλογής (Πηγή: Κυριτσάκης, 1988)

Η ανάπτυξη της *χλωρίδας* στο έδαφος και το πέρασμα της διαμέσου των οπών των δικτύων ελαιοσυλλογής, περιορίζει τον αερισμό και αυξάνει την υγρασία στο μικροπεριβάλλον όπου βρίσκεται ο ελαιόκαρπος με αποτέλεσμα την επιτάχυνση της ποιοτικής αλλοίωσης του λαδιού (Psyllakis et al, 1980).

Για να περιοριστεί, στο ελάχιστο δυνατό, η αλλοίωση της ποιότητας του ελαιόλαδου, ο ελαιόκαρπος θα πρέπει να συλλέγεται από τα δίκτυα ελαιοσυλλογής σε διάστημα όχι μεγαλύτερο των δύο εβδομάδων.

5.9 Χρόνος αποθήκευσης και διατήρησης του ελαιοκάρπου

Ο ελαιόκαρπος, μετά τη συλλογή, τοποθετείται σε διάφορα μέσα (συνήθως σακιά) και μεταφέρεται στην αποθήκη του παραγωγού (πολύ σπάνια) ή στο ελαιουργείο για άμεση επεξεργασία. Τα διάφορα μέσα τα οποία χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά του ελαιοκάρπου αλλά και ο τρόπος και ο χρόνος αποθήκευσης, επιδρούν σημαντικά στη

διαμόρφωση της ποιότητας του ελαιόλαδου το οποίο παραλαμβάνεται τελικά (Μπαλατσούρας, 1997).

5.9.1 Μέσα μεταφοράς και διατήρησης του ελαιοκάρπου μέχρι την επεξεργασία

Στην πράξη ο ελαιοκάρπος τοποθετείται, συνήθως, σε σακιά διαφόρου χωρητικότητας κατασκευασμένα από νήμα γιούτας με τα οποία μεταφέρεται στο ελαιουργείο όπου παραμένει μέχρι την έκθλιψη. Τα σακιά του τύπου αυτού έχουν το πλεονέκτημα ότι επιτρέπουν επαρκή αερισμό του ελαιοκάρπου, από τις οπές οι οποίες υπάρχουν σ' όλη την επιφάνεια τους και αποφεύγεται η δημιουργία συνθηκών που ευνοούν την ανάπτυξη μυκήτων.

Η τοποθέτηση όμως του ενός σάκου επάνω στον άλλο, περιορίζει τον αερισμό, τραυματίζει με την πίεση τον ελαιοκάρπο και ευνοεί την ανάπτυξη μυκήτων με τα γνωστά αποτελέσματα (Psyllakis et al, 1980).

Η χρησιμοποίηση πλαστικών σάκων, χωρίς οπές αερισμού, για την τοποθέτηση του ελαιοκάρπου δημιουργεί ασφυκτικό περιβάλλον όπου υποβοηθείται η ανάπτυξη μυκήτων, με αποτέλεσμα την επιτάχυνση όλων των διαδικασιών ταχύτερης και εντονότερης αλλοίωσης του ελαιόλαδου.

Μεταξύ των δύο τύπων σάκων (*κοινοί γιούτας*, και *πλαστικοί*), καλύτερες συνθήκες διατήρησης εξασφαλίζονται στα σακιά από γιούτα. Ακόμη καλύτερες συνθήκες διατήρησης του ελαιοκάρπου εξασφαλίζονται στα τελάρα τα οποία είναι κατασκευασμένα από πλαστικές, συνήθως, ύλες με οπές στις γύρω πλευρές και ανοικτά από το επάνω μέρος. Έτσι ο ελαιοκάρπος διατηρείται καλύτερα και η ποιότητα του ελαιόλαδου αλλοιώνεται λιγότερο απ' ό,τι στα προηγούμενα μέσα (Psyllakis et al, 1980).

Τα πλαστικά τελάρα ενώ χρησιμοποιούνται, σχεδόν αποκλειστικά, για την τοποθέτηση και μεταφορά των βρώσιμων ελιών, δεν έχουν ευρεία χρησιμοποίηση στον τομέα των ελαιοποιήσιμων ποικιλιών. Θα ήταν σκόπιμο, όμως, να επεκταθεί η χρησιμοποίηση των και στις ελαιοποιήσιμες, παρά το μειονέκτημα του κόστους και του μεγάλου χώρου που χρειάζεται για την τοποθέτηση τους στο ελαιουργείο.

5.9.2 Τοποθέτηση του ελαιοκάρπου στο ελαιουργείο σε σωρούς

Σε ορισμένα ελαιουργεία ο ελαιοκάρπος, ο οποίος προσκομίζεται από τους ελαιοπαραγωγούς, τοποθετείται σε σωρούς μέχρι την έκθλιψη του. Η δημιουργία σωρών και

μάλιστα σε μεγάλο ύψος οδηγεί αναμφισβήτητα στη γρήγορη αλλοίωση της ποιότητας του ελαιόλαδου. Η αλλοίωση αυτή είναι εντονότερη στις ποικιλίες όπου ο ελαιόκαρπος συλλέγεται *υπερώριμος* και υπάρχει *μεγάλη σχέση σάρκας προς πυρήνα*. Σ' ένα τέτοιο περιβάλλον, αναπτύσσεται υψηλή θερμοκρασία με αποτέλεσμα τη δημιουργία *μυκήτων* και την έντονη *υδρολυτική αλλοίωση* του λαδιού.

5.9.3 Χρόνος αποθήκευσης του ελαιοκάρπου μέχρι την εξαγωγή του ελαιόλαδου

Αν η εξαγωγή του λαδιού, από τον ελαιόκαρπο, γίνονταν με τον ίδιο ρυθμό που πραγματοποιείται και η συγκομιδή του, θα παραλαμβάνονταν ελαιόλαδο καλής ποιότητας με τα ίδια, περίπου, συστατικά, που θα περιείχε στον καρπό (Suarez, 1975). Αυτό όμως είναι αδύνατο να γίνει στην πράξη. Έτσι η αποθήκευση του καρπού είναι αναγκαίο κακό. Κατά το χρόνο αυτό σημειώνονται ποικίλλες ποιοτικές αλλοιώσεις (Suarez, 1975) που συνδέονται ακόμη και με τη μείωση των αλδεϋδικών ενώσεων του ελαιόλαδου, στις οποίες αποδίδεται το χαρακτηριστικό του άρωμα. Μείωση των αρωματικών συστατικών του ελαιόλαδου συμβαίνει και κατά το χρόνο αποθήκευσης του (Colacoglou and Unal, 1980). Εκτός από τα *αρωματικά συστατικά* του λαδιού μειώνονται και οι *φαινολικές ενώσεις*, κατά το χρόνο αποθήκευσης του ελαιοκάρπου, κάτι που έχει σαν συνέπεια την αύξηση της ευπάθειας του ελαιόλαδου στην οξειδωτική τάγγιση.

Χωρίς αμφιβολία ο χρόνος που διαρκεί η αποθήκευση του ελαιοκάρπου, στην αποθήκη των ελαιουργών ή στο ελαιουργείο, σε συνδυασμό με ακατάλληλες συνθήκες *αποθήκευσης*, αποτελούν τους σοβαρότερους παράγοντες ποιοτικής αλλοίωσης του ελαιόλαδου. Το πρόβλημα μάλιστα γίνεται ακόμη εντονότερο όταν ο ελαιόκαρπος είναι πληγωμένος ή έχει προσβληθεί από *εχθρούς* και ασθένειες (Psyllakis et al, 1980).

Απ' όσα προαναφέρθηκαν φαίνεται χαρακτηριστικά ότι ο περιορισμός του χρόνου αποθήκευσης του ελαιοκάρπου, στο *ελάχιστο*, συμβάλλει σημαντικά στην εξασφάλιση καλύτερης ποιότητας ελαιόλαδου.

5.10 Επεξεργασία του ελαιοκάρπου στο ελαιουργείο

Κατά την επεξεργασία του ελαιοκάρπου στο ελαιουργείο είναι δυνατό να αλλοιωθεί η ποιότητα του λαδιού, ανάλογα με τον τύπο του ελαιουργείου ο οποίος χρησιμοποιείται και ανάλογα με τις συνθήκες που τηρούνται κατά τη λειτουργία του (Psyllakis et al, 1980).

Συγκεκριμένα, οι παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν την ποιότητα του ελαιόλαδου στο στάδιο αυτό είναι:

- Να αποφεύγεται αν είναι δυνατόν η επαφή της ελαιοζύμης και του ελαιόλαδου με τον ατμοσφαιρικό αέρα γιατί μπορεί να προκληθεί οξειδωτική τάγγιση, δηλαδή μείωση ή απώλεια απαραίτητων λιπαρών οξέων (π.χ. λινελαϊκό, λινολενικό), απώλεια των λιποδιαλυτών βιταμινών και γενικότερα μείωση της θρεπτικής αξίας των λιπαρών ουσιών.
- Το ελαιουργείο να είναι εφοδιασμένο με πλυντήριο για τον καθαρισμό και πλύσιμο του ελαιοκάρπου από σκόνες, πέτρες, φύλλα.
- Οι θερμοκρασίες που σημειώνονται στην ελαιοζύμη και το ελαιόλαδο να διατηρούνται σε πολύ χαμηλά επίπεδα.
- Οι μεταλλικές επιφάνειες των μηχανημάτων του ελαιουργείου να είναι κατασκευασμένες από ανοξείδωτα υλικά.
- Να απομακρύνεται κάθε υπόλειμμα ελαιοζύμης από τον μαλακτήρα κατά την παύση λειτουργίας του συγκροτήματος

Κατά την επαφή της ελαιοζύμης και του ελαιόλαδου με τον ατμοσφαιρικό αέρα, είναι δυνατό να συμπαρασυρθεί ποσότητα οξυγόνου το οποίο συντελεί στην έναρξη της οξειδωτικής αλλοίωσης του λαδιού. Ακόμη, η θέρμανση της ελαιοζύμης συνδέεται με χημικές και βιοχημικές αλλαγές που οδηγούν στην αλλοίωση της ποιότητας του λαδιού. Έχει διαπιστωθεί ότι θερμοκρασίες του νερού μεγαλύτερες από 25° C, προκαλούν καταστροφή των αρωματικών συστατικών του ελαιόλαδου (Morettini, 1950).

Αν η θερμοκρασία που δημιουργείται κατά την επεξεργασία του στο ελαιοτριβείο υπερβαίνει τους 25° -26° C, τότε το ελαιόλαδο αυτό δεν μπορεί να χαρακτηριστεί άθερμο, με συνέπεια να αλλοιώνονται τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του, το άρωμα του, η περιεκτικότητα σε ωφέλιμα αντιοξειδωτικά στοιχεία (βιταμίνη E και C, σελήνιο, ψευδάργυρος) κ.λ.π. Πρέπει να σημειώσουμε ότι ορισμένα ελαιοτριβεία χρησιμοποιούν υψηλότερες θερμοκρασίες, γιατί έτσι πετυχαίνουν καλύτερες αποδόσεις σε λάδι στους παραγωγούς, ενώ αντίθετα όταν το λάδι είναι άθερμο, υπάρχει κακή σχέση ελαιοκάρπου-ελαιολάδου, αλλά υπερέχει ποιοτικά. Αν οι θερμοκρασίες έκθλιψης ανέβαιναν στους 40ο C, οι αποδόσεις σε ελαιόλαδο θα ήταν κατά 30% μεγαλύτερες, ενώ αν η θερμοκρασία έκθλιψης γινόταν 50-60ο C, τότε οι αποδόσεις σε ελαιόλαδο θα ήταν κατά 60% μεγαλύτερες (προτηγανισμένα ή καμένα).

Άρα, σαν γενικό κανόνα, θεωρούμε ένα ελαιόλαδο «άθερμο», του οποίου η θερμοκρασία έκθλιψης δεν ξεπερνά σε κανένα στάδιο τους 25 με 26ο C. Στην πορεία, αυτή η υψηλή

παρουσία της θερμοκρασίας, μαζί και με κακές συνθήκες αποθήκευσης, θα δημιουργήσει ιδανικές συνθήκες να σημειωθεί το τάγγισμα στο ελαιόλαδο, με δραματικές επιπτώσεις στην ποιότητα του ελαιολάδου. Είναι γνωστό ότι, η θέρμανση ή η υπερθέρμανση πολλές φορές σε όλα τα τρόφιμα γενικά μειώνει την ποιότητα τους, «καίει» τις βιταμίνες και τα ιχνοστοιχεία, καθώς και άλλα πολύτιμα θρεπτικά συστατικά. (Διαδίκτυο11)

Τέλος, ο σίδηρος ο οποίος προέρχεται από τις μεταλλικές επιφάνειες των μηχανημάτων του ελαιουργείου, είναι δυνατό να προκαλέσει αλλαγές στα χαρακτηριστικά του ελαιόλαδου και ιδιαίτερα στο χρώμα και στη γεύση του. Κυρίως όμως, όπως προαναφέρθηκε, ο σίδηρος δρα σαν καταλύτης της οξείδωσης, δηλαδή επιταχύνει την οξείδωση κατά την αποθήκευση του ελαιόλαδου.

Από τα παραπάνω φαίνεται ότι για να έχουμε τη λιγότερη δυνατή αλλοίωση της ποιότητας του ελαιόλαδου στο ελαιουργείο, θα πρέπει:

1. Να περιορίζεται με κάθε τρόπο η επαφή της ελαιοζύμης και του ελαιόλαδου με τον ατμοσφαιρικό αέρα. Θα πρέπει ακόμη να απομακρύνεται κάθε υπόλειμμα ελαιοζύμης από το μαλακτήρα κατά την παύση λειτουργίας του συγκροτήματος. Ειδικά στην περίπτωση των κλασικών ελαιουργείων, τα ελαιοδιαφράγματα (ντορμπάδες) πρέπει να πλένονται συχνά και αν είναι δυνατό να τοποθετούνται μέσα σε νερό κατά τη νυκτερινή διακοπή του ελαιουργείου.

2. Να διατηρούνται όσο γίνεται χαμηλότερες οι θερμοκρασίες της ελαιοζύμης και του ελαιόλαδου στις διάφορες φάσεις επεξεργασίας στο ελαιουργείο και

3. Όλες οι επιφάνειες των μηχανημάτων των ελαιουργείων με τις οποίες έρχεται σε επαφή η ελαιοζύμη, το ελαιόλαδο αλλά ακόμη και ο ελαιόκαρπος, να είναι κατασκευασμένες από ανοξείδωτα υλικά.

Συγκριτικά, το ελαιόλαδο το οποίο παραλαμβάνεται από τα ελαιουργεία κλασικού τύπου περιέχει περισσότερο σίδηρο αλλά και φαινόλες απ' αυτό των φυγοκεντρικών (Μπαλατσούρας, 1997). Η μεγαλύτερη παρουσία των φαινολικών ουσιών, στο ελαιόλαδο των κλασικών ελαιουργείων, αποδίδεται στο γεγονός ότι δεν χρησιμοποιούνται μεγάλες ποσότητες νερού. Τα φυγοκεντρικά όμως, χρησιμοποιούν μεγάλη ποσότητα νερού (για αραίωση της ελαιοζύμης) και ως εκ τούτου συμπαρασύρονται, ορισμένες, φαινολικές ουσίες σαν υδατοδιαλυτές που είναι.

5.11 Αποθήκευση – διατήρηση του ελαιόλαδου

Με την ολοκλήρωση της παραλαβής του, το ελαιόλαδο εάν δεν αποθηκευθεί σωστά μπορεί να χάσει το άρωμά του. Πέρα από αυτό μπορεί να ταγκίσει. Άλλα προβλήματα μπορεί να εμφανισθούν από την αναερόβια ζύμωση των αιωρούμενων σωματιδίων ή της μούργας στους υποδοχείς αποθήκευσης, τα οποία δυνατόν να επιφέρουν σοβαρά μειονεκτήματα.

Στο χώρο αποθήκευσης τα προληπτικά μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται είναι τα εξής:

1. Διατήρηση της θερμοκρασίας σε χαμηλά και σταθερά επίπεδα (μεταξύ 10 -18°C)
2. Φύλαξη σε σκοτεινό χώρο
3. Αποφυγή επαφής μεταξύ ελαιολάδου και ιχνών μετάλλου
4. Ελαχιστοποίηση της επιφάνειας του ελαιολάδου που έρχεται σε επαφή με τον αέρα
5. Αποφυγή διεργασιών οι οποίες αυξάνουν την παρουσία του οξυγόνου στο ελαιόλαδο

Οι υποδοχείς αποθήκευσης πρέπει να είναι:

1. Αεροστεγείς
2. Να καθαρίζονται εύκολα
3. Αδρανείς: ανοξείδωτες δεξαμενές προτιμώνται από αυτές με υαλοβάμβακα καθόσον οι τελευταίες μπορεί να απελευθερώσουν ίχνη συνθετικής ρητίνης ιδιαίτερα μάλιστα εάν η θερμοκρασία του χώρου αποθήκευσης είναι υψηλή.
4. Εφοδιασμένοι με κωνικού σχήματος κάτω άκρο ώστε να εξάγονται με ευκολία τα υπολείμματα που κατακάθονται.
5. Όσον το δυνατόν περισσότεροι σε αριθμό ώστε να φυλάσσονται διαφορετικές παρτίδες διαφορετικής ποιότητας ξεχωριστά. Η χωρητικότητα των δεξαμενών εξαρτάται από το μέγεθος του ελαιοτριβείου και δεν πρέπει να είναι υπερβολική.
6. Να γίνεται ξεχωριστή αποθήκευση ελαιολάδου ανάλογα με το επίπεδο ποιότητάς του. Δεξαμενές γεμάτες με μειονεκτικό ελαιόλαδο θα πρέπει να βρίσκονται μακριά από δεξαμενές με καλής ποιότητας ελαιόλαδο, ακόμη και σε διαφορετικά κτίρια, για να αποφευχθεί η υποβάθμιση της ποιότητας. (Διαδίκτυο, 1)

Όπως έχει τονιστεί, προηγούμενα, η ποιότητα του ελαιολάδου επηρεάζεται άμεσα από διάφορους παράγοντες οι οποίοι επιδρούν σ' όλο το κύκλωμα από το σχηματισμό του στον καρπό μέχρις ότου διατεθεί στον καταναλωτή. Χωρίς αμφιβολία, ο έλεγχος των παραγόντων αυτών θα βοηθήσει αποτελεσματικά στη βελτίωση της ποιότητας του ελαιολάδου και στην ενίσχυση της θρεπτικής και βιολογικής του αξίας.

Για το σκοπό αυτό θα πρέπει να λαμβάνονται ορισμένα μέτρα τα οποία μπορούν να συνοψιστούν στα εξής:

1. Προστασία του ελαιόκαρπου από κάθε εντομολογική και μυκητολογική προσβολή.
2. Συγκομιδή του ελαιοκάρπου, όσο είναι πρακτικά δυνατό, στο άριστο (optimum) στάδιο ωριμότητας. Σε περιπτώσεις συλλογής από τα δίκτυα, μετά από φυσιολογική πτώση, πρέπει να αποφεύγεται η παραμονή του σ' αυτά περισσότερο από δυο εβδομάδες.
3. Χρησιμοποίηση κατάλληλων μέσων για τη μεταφορά και διατήρηση του καρπού (αν είναι δυνατό διάτρητα τελάρα).
4. Επεξεργασία του ελαιοκάρπου το συντομότερο δυνατό μετά τη συγκομιδή του.
5. Παραμονή του ελαιόκαρπου, όταν δεν γίνεται η επεξεργασία σε σύντομο χρόνο μετά τη συγκομιδή, σε χώρους δροσερούς και σε στρώματα χαμηλού ύψους.
6. Εκλογή ελαιουργείου το οποίο να πληρεί τις καλύτερες προδιαγραφές κατασκευής και λειτουργίας (κυρίως χαμηλές θερμοκρασίες).
7. Περιορισμός της επαφής του ελαιόλαδου με τον αέρα, τόσο στις διάφορες φάσεις επεξεργασίας στο ελαιουργείο, όσο και κατά την αποθήκευση και την τελική του συσκευασία.
8. Αποθήκευση του ελαιόλαδου σε κατάλληλα μέσα και σε αποθήκες με χαμηλές θερμοκρασίες και
9. Συσκευασία σε δοχεία από αδρανές υλικό, αδιαφανή, για την αποφυγή της δράσης του φωτός που αποτελεί την κύρια πηγή αλλοίωσης του ελαιόλαδου (Μπαλατσούρας 1997).

Εκτός των παραπάνω πρακτικών μέτρων πρέπει να διερευνηθεί η δυνατότητα εφαρμογής των παρακάτω:

1. Διατήρηση του ελαιοκάρπου μέχρι την επεξεργασία, σε συνθήκες ελεγχόμενων ατμοσφαιρών ή αποθήκευση σε ψυκτικούς χώρους όπου η θερμοκρασία να διατηρείται πολύ χαμηλή.
2. Χρησιμοποίηση αδρανών αερίων (αζώτου ή αργού) κατά τη συσκευασία - τυποποίηση του ελαιόλαδου.
3. Εμπλουτισμός του ελαιόλαδου με φυσικά αντιοξειδωτικά, όπως είναι οι τοκοφερόλες και οι φαινόλες (Μπαλατσούρας 1997).

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η ποιότητα του ελαιολάδου είναι από το πιο σημαντικό κριτήριο που πρέπει να ελέγχεται πριν από κάθε αγορά, πώληση ή κατανάλωση. Μπορεί το ελαιόλαδο από φυσικού του να έχει μεγάλη διάρκεια ζωής και να είναι ανθεκτικό σε υψηλές θερμοκρασίες, αλλά αν θέλουμε να επιτύχουμε τα μέγιστα θετικά αποτελέσματα, τότε πρέπει να λάβουμε ιδιαίτερες προφυλάξεις σε όλα τα στάδια της παραγωγής ελαιολάδου, από την φροντίδα του ελαιόδεντρου, την συγκομιδή του ελαιοκάρπου, την επεξεργασία και την αποθήκευση του ελαιολάδου.

Το σημαντικότερο κεφάλαιο που αφορά το ελαιοτριβείο αλλά και όλη την αλυσίδα της ελαιοπαραγωγής είναι η παραγωγή ασφαλούς προϊόντος από το χωράφι έως το ράφι με πιστοποιημένη διαδικασία. Το ελαιοτριβείο στη χώρα μας επιτελεί σπουδαίο έργο τόσο στον οικονομικό όσο και στον κοινωνικό ιστό της χώρας.

Ο παράγοντας ποιότητα θα είναι ένας από τους βασικούς άξονες πάνω στους οποίους θα στηριχτεί η κοινοτική γεωργία τα επόμενα χρόνια.

Για το ελληνικό ελαιόλαδο ο παράγοντας ποιότητα έχει εξαιρετική σημασία εξ αιτίας του γεγονότος ότι οι διαθρωτικές αδυναμίες που χαρακτηρίζουν το τομέα της ελαιοκαλλιέργειας στη χώρα συνεπάγεται αυξημένο κόστος. Η προοπτική και το μέλλον του ελληνικού ελαιολάδου και του κλάδου των ελαιοτριβείων θα εξαρτηθούν σε πολύ μεγάλο βαθμό από την βελτίωση, διασφάλιση και κυρίως ανάδειξη σε επίπεδο καταναλωτή της ποιότητας του προϊόντος.

Αυτό όμως που έχει ιδιαίτερη σημασία στην υπόθεση ποιότητα ελαιολάδου είναι ότι όλοι όσοι εμπλέκονται στη διαδικασία από το χωράφι έως το τραπέζι του καταναλωτή δηλαδή ο ελαιοπαραγωγός, το ελαιοτριβείο, ο διακινητής χύμα ελαιολάδου, ο τυποποιητής ελαιολάδου και ο διακινητής του προϊόντος στο τελικό καταναλωτή, όλοι μαζί και ο καθένας ξεχωριστά επηρεάζουν την ποιότητα του ελαιολάδου.

Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι το ελαιοτριβείο για να παράγει ασφαλές και ποιοτικό ελαιόλαδο θα πρέπει να παραλαμβάνει από τον ελαιοπαραγωγό τον ελαιοκάρπο σε άριστη κατάσταση και εάν είναι δυνατόν με πιστοποιημένη διαδικασία καλλιέργειας και στη συνέχεια καλείται το ελαιοτριβείο με πιστοποιημένη διαδικασία παραγωγής ελαιολάδου να δώσει ιδιαίτερη βαρύτητα κατά την διαδικασία της έκθλιψης του ελαιοκάρπου στα κρίσιμα σημεία που πρέπει να προσεχθούν και τα οποία είναι καθοριστικά για την ποιότητα του ελαιολάδου. Τα σημεία αυτά είναι:

- η συνθήκες αποθήκευσης του ελαιοκάρπου στο ελαιοτριβείο , να πληρούν τους όρους της ορθής υγιεινής πρακτικής και ο χρόνος παραμονής του ελαιοκάρπου θα πρέπει να ελαχιστοποιείται μέχρι την στιγμή της έκθλιψης ώστε να μην υποβαθμίζεται ο ελαιόκαρπος για να μπορέσουμε να παράγουμε ένα ποιοτικό και ασφαλές προϊόν.

- η συνθήκες κάτω από τις οποίες γίνεται η έκθλιψη του ελαιοκάρπου είναι πολύ σημαντικός παράγοντας για την ποιότητα του παραγόμενου ελαιολάδου .

- ο εξοπλισμός θα πρέπει να πληροί όλες τις προδιαγραφές των συστημάτων ποιότητας για την υγιεινή και ασφάλεια των τροφίμων, η αποφύλλωση , το πλύσιμο, η μάλαξη σε χαμηλές θερμοκρασίες , επίσης χαμηλές θερμοκρασίες νερού να συνοδεύουν την ελαιοζύμη στον οριζόντιο διαχωριστήρα κατά την λειτουργία του.

- Σημαντικό ρόλο διαδραματίζει το ελαιοτριβείο και στην αποθήκευση του ελαιολάδου σε κατάλληλες ανοξείδωτες δεξαμενές .

Όλοι αυτοί οι παράγοντες θέλουν ιδιαίτερη προσοχή και συμβάλουν αποφασιστικά ώστε να έχουμε ένα ποιοτικά άριστο προϊόν , όχι μόνο κατά τη διάρκεια της παραγωγής του αλλά και κατά τη διάρκεια της ζωής του .

Το ελαιοτριβείο κάνοντας σωστά το χρέος του παραδίδει την σκυτάλη της ποιότητας και της πιστοποίησης των διαδικασιών για την παραγωγή ασφαλούς και πιστοποιημένου προϊόντος στα υπόλοιπα μέλη της αλυσίδας της ελαιοπαραγωγής , οι οποίοι καλούνται κατόπιν να την διαχειρισθούν ανάλογα μέχρι το προϊόν να φτάσει στο τραπέζι του καταναλωτή ασφαλές .

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Εγχειρίδια λειτουργίας

- Εγχειρίδιο λειτουργίας και χρήσης μηχανημάτων φυγόκεντρων διαχωριστήρων εταιρίας **GEA Westfalia Separator**.
- Εγχειρίδιο λειτουργίας και χρήσης μηχανημάτων φυγόκεντρων διαχωριστήρων εταιρίας **Pieralisi**.
- Εγχειρίδιο λειτουργίας και χρήσης μηχανημάτων φυγόκεντρων διαχωριστήρων εταιρίας **Polat**.
- Εγχειρίδιο λειτουργίας και χρήσης μηχανημάτων φυγόκεντρων διαχωριστήρων εταιρίας **Alfa Laval**.

Ελληνόγλωσση

- Παπαναστασίου Δ.Π. 1966 Σύγχρονη ελαιουργία. Η Τεχνολογία των ελαίων. Εκδ. οίκος Σπύρος Σπύρου και Υιός, Αθήνα.
- Κυριτσάκης Α. 1988. Το ελαιόλαδο, χημική σύνθεση, Τεχνολογία ποιοτικός έλεγχος, Βιολογική αξία, Αγροτικές συνεταιριστικές εκδόσεις, Θεσσαλονίκη.
- Μπαλατσούρας, Γ.Δ., 1997, Σύγχρονη ελαιοκομία, Το ελαιόλαδο, τόμος δεύτερος, έκδοση ΣΕΒΙΤΑΛ, Αθήνα.

Ξενόγλωσση

- Martinez, J.M., Gómez, C., Alba, J., Petruccioli, G., Muñoz, E., Cucaracha, A., Gutierrez, R., Carola, C., Fernández, P. (1974) “*Manual de Elaiotecnía*”. Editorial Agrícola Española, S.A.
- Giovacchio L., (1996) Olive harvesting and olive oil extraction (Chapter 2) Olive Oil. Chemistry and Technology Ed: Boscou, D., AOCS Press. Martinez et al. 1974
- Kiritsakis A.K., E.B. Lenert, W.C. Willet and R.J. Hernandez, 1998, Olive oil – From Tree to Table – Second Edition, Trumbull, CT Food and Nutrition Press, Inc.
- Itoh, T., K. Yoshita, T. Yatsu, T. Tamura ad Matsumoto, 1981. Triterpene alcohols and sterols of Spanish olive oil. J. Amer. Oil Chem. Soc. 58: 545.

- The Natural Chemistry of Australian Extra Virgin [www.Olive Oil](http://www.OliveOil.com), 2007 Rural Industries Research and Development Corporation, Canberra, Australia.
- Fedeli, E. 1997. Lipids of olives. *Progr. Chem. Fats, other lipids*, 15: 7.
- Suarez Martinez J.M., 1975, Preliminary operations in [www.Olive Oil Technology](http://www.OliveOil.com). Moreno Martinez, J.M. Editor EAO, Rome.
- Phyllakis N. L. Mikros, et A. Kiritsakis 1980. Caracteristiques qualitatives de l' huile d' olive et les facteurs qui influent sur ces caracteristiques. Actes du III^e congres international sur la valeur biologique de l' huile d' olive. Chania, Crète, Grèce.
- Morettini, A., 1950. Olivocultura. Edit. Agricoltury, Roma.

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 1. [Διαδίκτυο, 1] **Electronical Technical Transfer Olive Oil Network** Τεχνολογίες Εξαγωγής Ελαιόλαδου <http://www.e-toon.net/gr/>
- 2. [Διαδίκτυο, 2] project TDC OLIVE, 2004, 'By-Product Reusing from olive and olive oil production' - "Setting up a network of Technology Disseminations Centres to optimize SMEs in the olive and olive oil sector". - <http://www.tdcolive.net>
- 3. [Διαδίκτυο, 3] project TDC OLIVE, 2004, 'Waste treatment' - "Setting up a network of Technology Disseminations Centres to optimize SMEs in the olive and olive oil sector". <http://www.tdcolive.net>
- 4. [Διαδίκτυο, 4] project TDC OLIVE, 2004, 'Processing technology in olive oil and table olive' - "Setting up a network of Technology Disseminations Centres to optimize SMEs in the olive and olive oil sector". - <http://www.tdcolive.net>
- 5. [Διαδίκτυο, 5] publication RAC/CP (Regional Activity Centre for Cleaner Production), 2000, 'Pollution Prevention in olive oil production' – <http://www.cpcorg.com>
- 6. [Διαδίκτυο, 6] (Διεθνές Συμβούλιο Ελαιολάδου). International olive council <http://www.internationaloliveoil.org>

- 7. [Διαδίκτυο, 7] Ένωση Αγροτικών Συνεταιρισμών Ρεθύμνης - Παραγωγή, Μεταφορά και Αποθήκευση Ελαιολαδού
http://www.easreth.gr/proionta-ypiresies/ladi/eleolado_par_metaf_apoth.htm
- 8.[Διαδίκτυο, 8] POLAT www.polatas.com.tr/en/dekantor_pms350_px20.php
- 9. [Διαδίκτυο,9] www.virgin-oil.com.au/oliveoil_class.htm
- 10.[Διαδίκτυο,10] ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ (Ε.Ο.Σ.Σ.)
http://www.eosp.gr/sinedria/pdf_omilies_elia/korakaki.pdf
- 11. [Διαδίκτυο,11] 5 <http://neelkamalspares.com/images/separators pares.gif>
- 12. [Διαδίκτυο,12] Olive oil source.com/olive chemistry
<http://www.Olive oil source.com/olive chemistry>