



Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο



# Μηχανήματα Ανάμειξης





# Μηχανήματα Ανάμειξης

## 7.1 Γενικά

Η ανάμειξη είναι μια διαδικασία η οποία βρίσκει εφαρμογή σε μεγάλο αριθμό βιομηχανιών τροφίμων και γενικότερα γεωργικών βιομηχανιών. Θα μπορούσαν να αναφερθούν μερικά παραδείγματα, όπως **η παρασκευή των παγωτών, η παρασκευή της μαγιονέζας, οι σούπες από αφυδατωμένα λαχανικά και η παρασκευή μειγμάτων ζωοτροφών.**

Από τα παραπάνω παραδείγματα προκύπτει ότι κατά τη διαδικασία της ανάμειξης συμμετέχουν διάφορα υλικά τα οποία μπορεί να είναι όλα υγρά, όπως η ανάμειξη δύο ειδών κρασιού, να είναι στερεά, όπως στο παράδειγμα με τις αφυδατωμένες χορτόσουπες και τα μείγματα ζωοτροφών ή ακόμη να γίνεται ανάμειξη στερεών και υγρών, όπως στην περίπτωση των παγωτών και της μουστάρδας.

Καταρχήν, η ανάμειξη φαίνεται μια πολύ εύκολη διαδικασία και πράγματι υπάρχουν περιπτώσεις που είναι εύκολη. Υπάρχουν όμως και περιπτώσεις όπου είναι πολύ δύσκολη. Η δυσκολία εντοπίζεται στο γεγονός ότι πολλά μείγματα είναι παχύρρευστα και η ανάμειξή τους γίνεται πολύ δύσκολη επειδή αυτά κολλάνε τόσο στα τοιχώματα του δοχείου, όσο και στα μηχανήματα ανάμειξης.

Για να παρασκευαστεί ένα μείγμα χρειάζονται, πριν από όλα, τα υλικά τα οποία θα αναμειχθούν. Θα πρέπει επίσης να είναι γνωστή και η α-

ναλογία με την οποία συμμετέχει κάθε υλικό στο μείγμα που θα παρασκευαστεί. Για να γίνει λοιπόν ένα μείγμα χρειάζονται τα υλικά και ο μηχανολογικός εξοπλισμός για την ανάμειξή τους.

## 7.2 Εξοπλισμός

Ο εξοπλισμός ενός συστήματος ανάμειξης περιλαμβάνει τα εξής βασικά μηχανήματα και συσκευές:

- ένα δοχείο μέσα στο οποίο θα γίνει η ανάμειξη,
- ένα μηχανήμα δοσομετρικό το οποίο μετράει τις αναλογίες των υλικών τα οποία θα αναμειχθούν, και
- το σύστημα ανάμειξης.

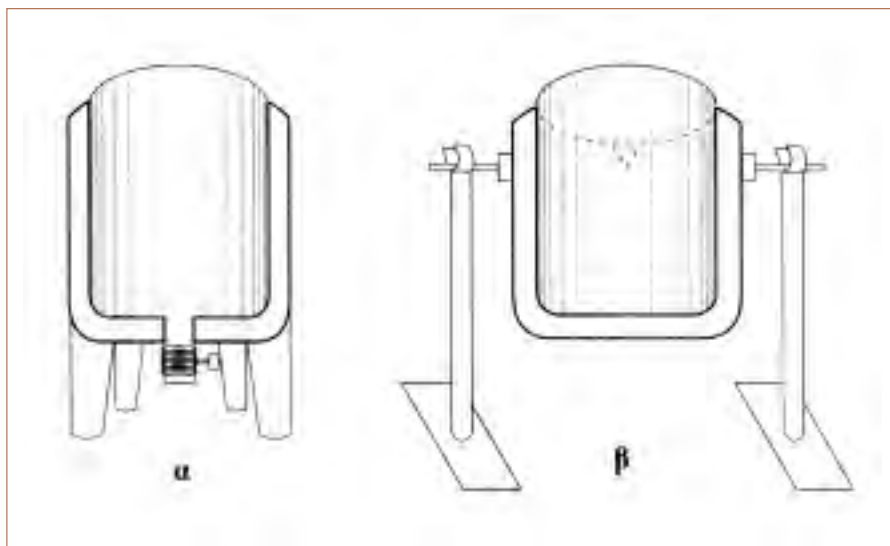
### Δοχεία.

Τα δοχεία ανάμειξης μπορεί να είναι πολύ απλά ή ακόμη και πολύπλοκα. Επειδή έρχονται σε επαφή με το τρόφιμο κατασκευάζονται από ανοξείδωτο χάλυβα υψηλής ποιότητας, έτσι ώστε να μην επηρεάζεται το τρόφιμο και παράλληλα να καθαρίζονται αποτελεσματικά.

Άλλοτε τα δοχεία ανάμειξης έχουν κάλυμμα, ιδιαίτερα όταν έχουν μεγάλο βάθος, και άλλοτε όχι. Το κάλυμμα χρησιμεύει για την αποφυγή πιτσιλίσματος του χώρου με τρόφιμο ή ακόμη και ρύπανσης του τροφίμου από το περιβάλλον.

Μία κατηγορία δοχείων ανάμειξης είναι κατασκευασμένα με διπλά τοιχώματα (Σχ. 7.1).

Τα δοχεία αυτά μπορεί να είναι σταθερά (Σχ. 7.1α) ή ανατρεπόμενα (Σχ. 7.1β). Στο χώρο μεταξύ των δύο τοιχωμάτων κυκλοφορεί ατμός ή θερμό νερό, όταν κατά την ανάμειξη απαιτούνται μεγάλες θερμοκρασίες, ή εξατμίζεται ψυκτικό υγρό ή κυκλοφορεί ψυχρό μείγμα όταν απαιτείται ψύξη. Ως παράδειγμα αναφέρεται ότι κατά την παρασκευή της σάλτσας κέτσαπ χρειάζεται θέρμανση. Αντίθετα κατά την παρασκευή του παγωτού απαιτείται ψύξη (Εικ. 7.1).



**Σχήμα 7.1** Δοχεία ανάμειξης με διπλά τοιχώματα: (α) σταθερό, (β) ανατρεπόμενο



**Εικόνα 7.1** Αναμεικτήρας με διπλά τοιχώματα και σύστημα ανατροπής

### Δοσομετρικά

Τα μηχανήματα αυτά είναι απαραίτητα για την παρασκευή με ανάμειξη ορισμένων προϊόντων. Όταν ο αναμεικτήρας είναι ασυνεχούς λειτουργίας, τότε η προσθήκη των υλικών ανάμειξης μπορεί να γίνει και με τα χέρια. Κατά την παρασκευή του μείγματος για αλλαντικά, π.χ. τύπου Φρανκφούρτης, τα υλικά, κρέας, λίπος και πάγος ζυγίζονται, το καθένα χωριστά, ρίχνονται στο δοχείο ανάμειξης (στην περίπτωση αυτή γίνεται κοπή και ανάμειξη), το δοχείο κλείνει και παρασκευάζεται ο πολτός με τον οποίο γεμίζονται οι θήκες. Η εργασία στην περίπτωση αυτή γίνεται χειρωνακτικά.

Υπάρχουν όμως και περιπτώσεις όπου αναμειγνύονται πολλά υλικά σε υγρή κατάσταση, όπως κατά την παρασκευή της μαγιονέζας. Σε βιομηχανική κλίμακα η παραγωγή είναι συνεχής, τα δε υλικά φθάνουν στον αναμεικτήρα στις αναλογίες που χρειάζονται με τη βοήθεια ενός δοσομετρικού. Τα υλικά τοποθετούνται σε μικρές δεξαμενές, οι οποίες συνδέονται με το δοσομετρικό που παραλαμβάνει τις απαραίτητες ποσότητες και τις στέλνει στον αναμεικτήρα.

Υπάρχουν δοσομετρικά τα οποία μπορούν να μετράνε ταυτόχρονα πολλά υλικά, δύο τρία, μέχρι έξι ή ακόμη και περισσότερα.

### Συστήματα ανάμειξης

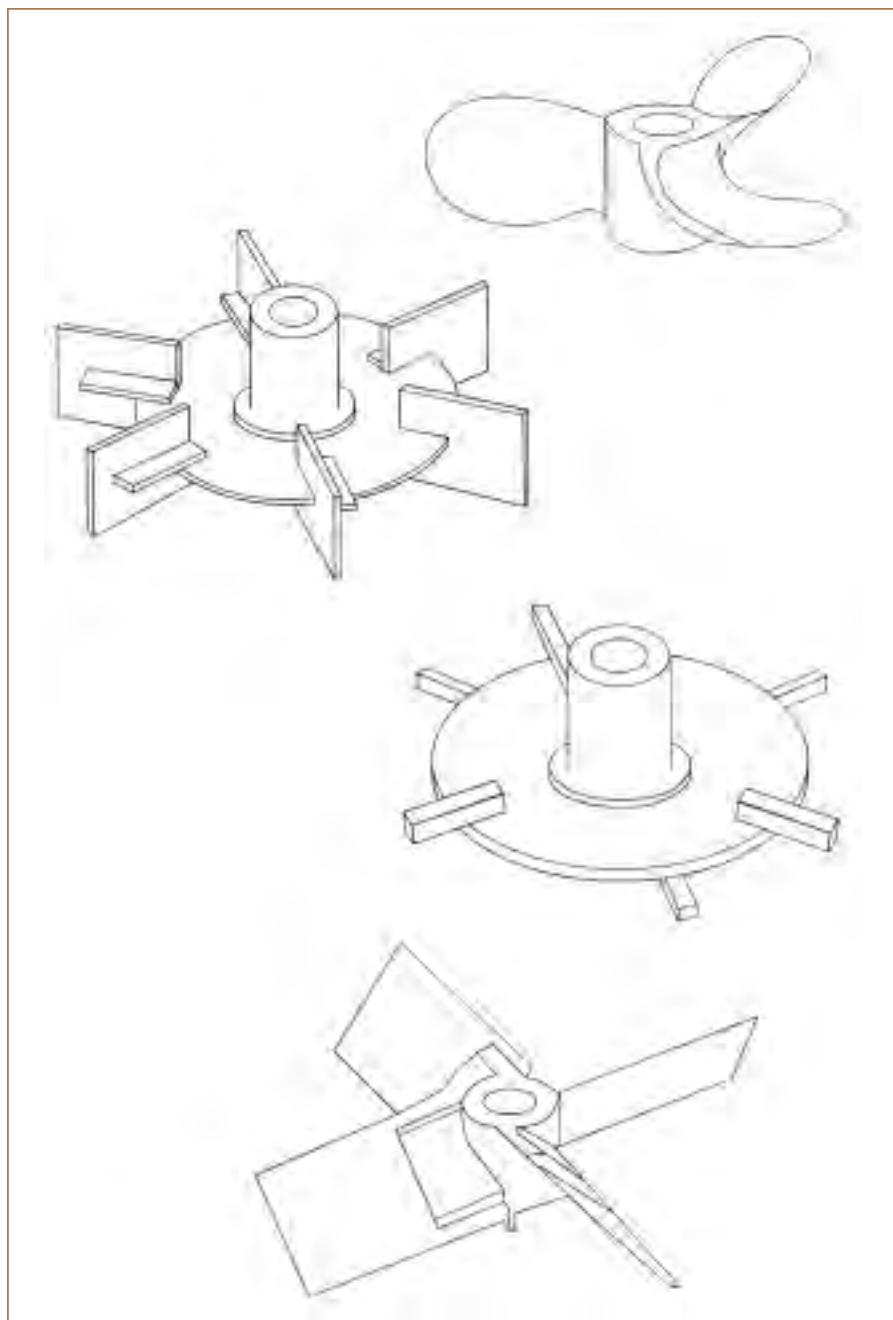
Το πιο συνηθισμένο σύστημα ανάμειξης αποτελείται από έναν άξονα κατακόρυφο ή με κάποια κλίση. Στο κάτω μέρος του άξονα προσαρμόζεται το εξάρτημα ανάμειξης και στο άνω μέρος αυτού ένας ηλεκτροκινητήρας ή κάποιο σύστημα μετάδοσης κίνησης. Ο άξονας περιστρέφεται και το εξάρτημα στη βάση του, το οποίο βρίσκεται μέσα στο δοχείο ανάμειξης, αναμειγνύει τα υλικά που έχουν τοποθετηθεί στο δοχείο.

Ο περιστρεφόμενος άξονας του αναμεικτήρα μπορεί να έχει μία ή περισσότερες ταχύτητες. Έτσι, όταν το προϊόν που παρασκευάζεται είναι λεπτόρρευστο μπορεί να χρησιμοποιηθεί μεγαλύτερη ταχύτητα. Αν όμως είναι παχύρρευστο, απαιτείται μεγαλύτερη δύναμη για την ανάμειξή του και εφαρμόζονται μικρότερες ταχύτητες.

Στο Σχ. 7.2 υπάρχουν διάφοροι τύποι εξαρτημάτων ανάμειξης. Τα εξαρτήματα αυτά κατασκευάζονται από ανοξείδωτο χάλυβα. Τα τελευταία χρόνια χρησιμοποιείται ένα συνθετικό υλικό, το οποίο ονομάζεται “τεφλόν”. Από το υλικό αυτό κατασκευάζονται πτερύγια αναμεικτήρων ιδιαίτερα όταν αυτά έρχονται σε επαφή και ξύνουν τα τοιχώματα του δοχείου ανάμειξης. Το τεφλόν είναι μαλακό υλικό και δε δημιουργεί ξυσίματα στην επιφάνεια του μετάλλου.

Ένα άλλο σύστημα ανάμειξης είναι ο στατικός αναμεικτήρας. Η ανάμειξη γίνεται μέσα σε ένα οριζόντιο σωλήνα εντός του οποίου υπάρχουν

ακίνητα ελικοειδή ελάσματα. Κάθε έλασμα τοποθετείται σε κάθετη διάταξη σε σχέση με το προηγούμενο και το επόμενο. Καθώς τα υλικά κινούνται κατά μήκος του σωλήνα, υφίστανται αλληπάλληλες διαιρέσεις οπότε αναμειγνύονται.



Σχήμα 7.2 Εξαρτήματα αναμεικτών



## ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

Η ανάμειξη μπορεί να αφορά δύο ή περισσότερα στερεά μεταξύ τους, δύο ή περισσότερα υγρά μεταξύ τους, ή και στερεά με υγρά. Συνήθως χρησιμοποιούνται δοσομετρικά μηχανήματα, τα οποία μετρούν αυτόματα τις αναλογίες των διάφορων συστατικών που πρόκειται να αναμειχθούν.

Στο κεφάλαιο αυτό περιγράφονται τα συστήματα που χρησιμοποιούνται για την ανάμειξη δύο προϊόντων. Δοχεία με απλά τοιχώματα ή με διπλά τοιχώματα και εξαρτήματα διάφορων τύπων, τα οποία χρησιμοποιούνται για την ανάμειξη, αναφέρονται περιληπτικά και παρουσιάζονται σε σχήματα.

## ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

- 1) Πού βρίσκει εφαρμογή η διαδικασία της ανάμειξης στις γεωργικές βιομηχανίες; Να αναφέρετε παραδείγματα.
- 2) Ποια μηχανήματα και συσκευές περιλαμβάνει ο εξοπλισμός ενός συστήματος ανάμειξης;
- 3) Τι γνωρίζετε για τα δοσομετρικά μηχανήματα;
- 4) Τι είναι ο στατικός αναμεικτήρας;

## ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

### Πρώτο Εργαστήριο

#### Παρασκευή γαλακτώματος

**α)** λάδι, σε νερό

**β)** λάδι σε νερό με γαλακτοματοποιητή

#### Σκοπός:

- Η παρατήρηση ότι δύο μη αναμειγνύόμενες φάσεις μπορούν να σταθεροποιηθούν ως ομοιογενές γαλάκτωμα με την παρουσία γαλακτοματοποιητή.

#### Απαιτούμενα υλικά και μέσα

Τέσσερα ποτήρια ζέσεως των 250 ml

Ένας ηλεκτρικός αναδευτήρας (mixer), πχ νεσκαφέ φραπέ

Ένας ογκομετρικός κύλινδρος των 250 ml

νερό και λάδι

γαλακτοματοποιητής : λεκιθίνη σε σκόνη

Ένας ζυγός.

#### Πορεία του πειράματος

- 1) Παρασκευάζουμε με τη βοήθεια του ογκομετρικού κυλίνδρου 4 διαλύματα των 100 ml που το καθένα περιέχει 20 ml νερό και 80 ml λάδι .
- 2) Στη συνέχεια προσθέτουμε σε καθένα απ' τα παραπάνω διαλύματα διαφορετική ποσότητα γαλακτοματοποιητή, όπως δείχνει ο πίνακας. Το δείγμα Α δεν περιέχει γαλακτοματοποιητή και θα μας χρησιμεύσει ως μάρτυρας.

Δείγματα	Α	Β	Γ	Δ
Νερό (ml)	20	20	20	20
Λάδι (ml)	80	80	80	80
Γαλακτοματοποιητής (g)	0	1	5	10

- 3) Αναδεύουμε με τον αναδευτήρα μέχρι να σχηματιστεί ομοιογενές γαλακτώμα.
- 4) Αφήνουμε τα γαλακτώματα σε θερμοκρασία δωματίου και παρακολουθούμε καθημερινά την εξέλιξή τους.
- 5) Καταγράφουμε τις παρατηρήσεις μας σε πίνακα. Αξιολογούμε τα αποτελέσματα και βρίσκουμε την ιδανική ποσότητα γαλακτωματοποιητή για τη συγκεκριμένη άσκηση.

#### **Παρατηρήσεις:**

- 1) Ποιος είναι ο ρόλος του αυγού (ολόκληρου ή μόνο του κρόκου) στην παρασκευή της μαγιονέζας ;
- 2) Να αναφέρετε πέντε παραδείγματα τροφίμων που θεωρούνται γαλακτώματα.