

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΑΡΧΕΣ  
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ  
ΓΙΑ ΟΥΡΤΗ ΚΑΙ ΛΟΙΠΑ ΟΞΙΝΑ ΓΑΛΑΚΤΟΚΟΜΙΚΑ  
ΠΡΟΪΟΝΤΑ

# ΓΕΝΙΚΑ

- ΕΙΝΑΙ ΤΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΠΟΥ ΠΑΡΑΣΚΕΥΑΖΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΓΑΛΑ (ΟΛΑ ΤΑ ΕΙΔΗ) ΖΥΜΩΜΕΝΑ ΜΕ ΤΗΝ ΒΟΗΘΕΙΑ ΕΙΔΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ • *(ΔΙΕΘΝΗΣ ΕΝΩΣΗ ΓΑΛΑΚΤΟΣ) (FIL- IDF1969)*

## ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

# ΚΥΡΙΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ

- ΓΑΛΑ
- ΟΞΙΝΗ ΓΑΛΑΚΤΙΚΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ

# Παραγωγή γιαούρτης

- Στάδια προετοιμασίας γάλακτος
  - Επιλογή της α' ύλης
  - Καθαρισμός γάλακτος
  - Τυποποίηση λιποπεριεκτικότητας
  - Συμπύκνωση
  - Ομογενοποίηση
  - Θερμική επεξεργασία

# Παραγωγή γιαούρτης

- **Επιλογή της α' ύλης**

- Χρησιμοποιούμε κυρίως αγελαδινό, πρόβειο και γίδινο γάλα.
- Οποιοδήποτε γάλα και αν χρησιμοποιηθεί θα πρέπει να προέρχεται από υγιή ζώα, να είναι φρέσκο, καθαρό και απαλλαγμένο από αντιβιοτικά.
- Η επιλογή του είδους γίνεται ανάλογα με το είδος του παραγομένου κάθε φορά προϊόντος (λίπος - πρωτεΐνες)
- Συνίσταται ο εμπλουτισμός και η τυποποίηση του γάλακτος για να τηρούνται οι προδιαγραφές που υπάρχουν για κάθε παραγόμενο είδος γιαούρτης.

# Παραγωγή γιαούρτης

- **Καθαρισμός γάλακτος**

- Πραγματοποιείται με φυγοκεντρικούς διαχωριστές και αποσκοπεί στην απομάκρυνση των ξένων υλών και των σωματικών κυττάρων που υπάρχουν στο γάλα.

- **Τυποποίηση λίπους**

- Η λιποπεριεκτικότητα της γιαούρτης κυμαίνεται από 0 - 10%. Όλη η ποσότητα του λίπους στο τελικό προϊόν, προέρχεται από το γάλα.
- Για να ρυθμιστεί η λιποπεριεκτικότητα του γάλακτος και κατ' επέκταση της γιαούρτης χρησιμοποιούμε τις εξής μεθόδους:
  - Απομάκρυνση μέρους του λίπους (π.Χ. Φυγοκέντρωση)
  - Ανάμειξη πλήρους γάλακτος με άπαχο γάλα
  - Προσθήκη κρέμας γάλακτος σε πλήρες ή Άπαχο γάλα
  - Ανάμειξη διαφόρων ειδών γάλακτος (π.χ. ΠΡΟΒΕΙΟ + ΑΓΕΛΑΔΙΝΟ κ.α.)

# Παραγωγή γιαούρτης

## • Συμπύκνωση γάλακτος

- Εμπλουτισμό του γάλακτος σε ολικά στερεά (Σ.Υ.Α.Λ.) με σκοπό το 8-9% ΣΥΑΛ να φτάσει στο 15 -16%.
- Το κανονικό Σ.Υ.Α.Λ. βοηθάει στην καλή συνεκτικότητα της γιαούρτης (υψηλό ιξώδες)
- Γίνεται με:
  - Βρασμό γάλακτος
  - Προσθήκη σκόνης γάλακτος
  - Προσθήκη σκόνης πρωτεϊνών ορού (*whey powder*) και καζεϊνικών αλάτων
  - Θερμική συμπύκνωση υπό κενό
  - Υπερδιήθηση
  - Αντιστροφή ώσμωση

# Παραγωγή γιαούρτης

- **Λιποπεριεκτικότητα και συμπύκνωση**

- Οι βιομηχανίες τυποποιούν το λίπος της γιαούρτης στο 0 - 5 % συνήθως και τη σύσταση των στερεών του σε 16%.
- Το πρόβειο γάλα δίδει πιο εύγευστη και με σταθερότερη σύσταση και εμφάνιση γιαούρτη, λόγω της υψηλότερης σύστασης του σε λίπος και ολικά στερεά.
- Η σύσταση της γιαούρτης από αγελαδινό γάλα μπορεί να βελτιωθεί με συμπύκνωση του γάλακτος ή με προσθήκη σκόνης γάλακτος.



# Παραγωγή γιαούρτης

- **Ομογενοποίηση γάλακτος**
  - **Ομογενοποίηση ενός σταδίου στους 50 - 70 °C**
  - **Πίεση απο 100 - 200 kg/cm<sup>3</sup>**
  - **Γίνεται για:**
    - Ομοιόμορφη κατανομή λίπους στο προϊόν
    - Βελτίωση την συνεκτικότητα της γιαούρτης
    - Μεγαλύτερη σταθερότητα (μικρή αποβολή ορού)
    - Λευκότερο χρώμα
    - Κρεμώδης και γεμάτη γεύση
    - Βελτίωση πεπτικότητας προϊόντος

# Παραγωγή γιαούρτης

## • Παστερίωση γάλακτος

- Θέρμανση υπό συνεχή ανάδευση στους **85 - 90 °C** και διατήρηση του σε αυτές τις τιμές για τουλάχιστον **μισή ώρα** με σκοπό:
  - Τη θανάτωση των παθογόνων και τοξινογόνων μικροοργανισμών και τη δημιουργία καλύτερων συνθήκων ανάπτυξης της γαλακτικής καλλιέργειας που θα προστεθεί.
  - Τη μετουσίωση των πρωτεϊνών του', ώστε με το ξεδίπλωμα τους να μπορούν να συγκρατούν περισσότερο νερό, με αποτέλεσμα να προκύπτει προϊόν με σταθερότερη δομή, χωρίς προβλήματα συναίρεσης.
  - Τη μερική συμπύκνωση του γάλακτος με απομάκρυνση μέρους του νερού του
  - Τη μείωση της χαρακτηριστικής οσμής της γιαούρτης
  - Την απελευθέρωση ουσιών που θα βοηθήσουν την έναρξη ανάπτυξης της γαλακτικής καλλιέργειας.

# Παραγωγή γιαούρτης

## • ΜΙΚΡΟΧΛΩΡΙΔΑ ΓΙΑΟΥΡΤΗΣ

- Η γιαούρτη περιέχει:
  - Απαραίτητη μικροχλωρίδα
    - *Streptococcus thermophilus*
    - *Lactobacillus bulgaricus*
  - Μη απαραίτητη μικροχλωρίδα
    - Ομοζυμωτικά γαλακτικά βακτήρια, εκτός των δυο που αναφέρονται
    - Ετεροζυμωτικά βακτήρια
    - Μικροοργανισμούς επιμόλυνσης
    - Ζύμες και μύκητες
    - Κολοβακτηροειδή
- Σημείωση: η γιαούρτη επίσης εμπλουτίζεται και με γαλακτικά βακτήρια που μπορούν να αποικίσουν το ανθρώπινο έντερο και να βοηθήσουν στην αναγέννηση της μικροχλωρίδας του, ιδιαίτερα μετά την χορήγηση αντιβιοτικών. Κυριότερα είναι
  - *Lactobacillus acidophilus*
  - *Lactobacillus bifidus (bifidobacteria bifidum)*

# Παραγωγή γιαούρτης

- **ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΗ ΜΙΚΡΟΧΛΩΡΙΔΑ ΓΙΑΟΥΡΤΗΣ**

- *Streptococcus thermofilus*

- **Θερμοκρασία ανάπτυξης απο 20 - 50 °C με αρίστη τους 40 - 45°C**
- **Ευαίσθητος στα αντιβιοτικά**
- **Τυπικό βακτήριο γάλακτος**
- **Ομοζυμωτικό βακτήριο που παράγει κυρίως γαλακτικό οξύ (85 - 90%) κατά την ζύμωση**
- **Έχει κύτταρα σφαιρικά ή ωοειδή, διαμέτρου 0,7 - 0,9 μ και συναντάται σε ζεύγη ή αλύσους**

# Παραγωγή γιαούρτης

- **ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΗ ΜΙΚΡΟΧΛΩΡΙΔΑ ΓΙΑΟΥΡΤΗΣ**

- *Lactobacillus bulgaricus*

- Έχει σχήμα λεπτών ράβδων με στρογγυλευμένα άκρα και συναντάται σε ανεξάρτητα κύτταρα ή και σχηματίζει αλύσους
- Αναπτύσσεται σε θερμοκρασίες απο 22 - 60 °C με αρίστη τους 40 - 43 °C
- Μικρότερη ευαισθησία στα αντιβιοτικά
- Τυπικό βακτήριο γάλακτος
- Ομοζυμωτικό βακτήριο που παράγει 1,7% D(-) Γαλακτικό οξύ και κάποιες καρβονυλικές ενώσεις (ακεταλδεΰδη, ακετόνη, κ.α.), αιθανόλη και πτητικά οξέα

# Παραγωγή γιαούρτης

- **ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΗ ΜΙΚΡΟΧΛΩΡΙΔΑ ΓΙΑΟΥΡΤΗΣ**

- *Bifidobacteria bifidum, longum, regularis & infantis*

- Εγκαθίστανται κυρίως στο παχύ έντερο. Στα νεογέννητα που θηλάζουν και μέχρι περίπου την εφηβεία αποτελούν το 99% της μικροχλωρίδας του εντέρου και ο πληθυσμός τους μειώνεται αργά και σταδιακά με την αύξηση της ηλικίας
- Δημιουργούν έντονα όξινο περιβάλλον στο έντερο (ιδιαίτερα αντίξοες συνθήκες για ανάπτυξη παθογόνων βακτηρίων και ιών)
- Παράγουν σημαντικές ποσότητες του Συμπλέγματος Β, που απορροφώνται απο το έντερο καθώς και πλήθος άλλων αγνώστων ουσιών που βοηθούν στην αντιμετώπιση αλλεργιών και στην αποτροπή ανάπτυξης όγκων.
- Χρησιμοποιούνται ευρέως στην παρασκευή γιαούρτης και άλλων όξινων καλλιεργημένων προϊόντων με χαμηλό ιξώδες.

# Παραγωγή γιαούρτης

- **ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΗ ΜΙΚΡΟΧΛΩΡΙΔΑ ΓΙΑΟΥΡΤΗΣ**

- *Lactobacillus casei*

- Βοηθά στην αντιμετώπιση εντερικών μολύνσεων και στην ενίσχυση του ανοσοποιητικού συστήματος. Χρησιμοποιείται ευρέως και στην παρασκευή τυριών

- *Lactobacillus plantarum*

- Παράγει γαλακτικό οξύ. Στέλεχος του έχει δείξει θετικά αποτελέσματα στην αντιμετώπιση περιπτώσεων συνδρόμου ευερέθιστου εντέρου.

- *Lactobacillus salivarrus*

- Προστατεύει από τον μετεωρισμό και αποτρέπει την ανάπτυξη ανεπιθύμητων βακτηρίων στο στόμα και στο έντερο. Ανθεκτικός στα αντιβιοτικά και ενάντια στο ελικοβακτηρίδιο.

- *Bacillus subtilis*

- Εξαιρετική αντιδιαρροϊκή δράση, βοηθά στην εξισορρόπηση της εντερικής χλωρίδας.

# Παραγωγή γιαούρτης

- Μετά την ολοκλήρωση της προετοιμασίας του γάλακτος και την επιλογή της γαλακτικής καλλιέργειας ακολουθεί:
  - Πήξη του γάλακτος
  - Επώαση γιαούρτης
  - Προσθήκη άλλων συστατικών
  - Αποθήκευση γιαούρτης



# Παραγωγή γιαούρτης

## • Πήξη γάλακτος

- Μετά τη θέρμανση του, το γάλα ψύχεται στους 42 - 45 °C (άριστες συνθήκες ανάπτυξης της καλλιέργειας), με σκοπό να υποδεχθεί τη γαλακτική καλλιέργεια.
- Η ποσότητα που προστίθεται είναι 2 - 3 % w/w, ανάλογα με την επιδιωκόμενη οξύτητα και τη διάρκεια πήξης του γάλακτος.
- Η προσθήκη της μαγιάς (***Str. Thermophilus & Lact. Bulgaricus***) γίνεται συνήθως με 2 τρόπους:
  - Απευθείας σε όλη τη ποσότητα του γάλακτος και με καλή ανάδευση έχουμε ομοιόμορφη διασπορά της
  - Απευθείας στον περιέκτη (κύπελλο) της γιαούρτης
- Μετά την προσθήκη το προϊόν θα πρέπει να παραμείνει εντελώς ακίνητο στους 42 - 44 °C για 2 - 3 ώρες.

# Παραγωγή γιαούρτης

## • Επώαση γιαούρτης

- Η φιλοσοφία παρασκευής της γιαούρτης στηρίζεται στην πήξη της καζεΐνης με την επίδραση οξέων.
- Κατά τη διάρκεια της πήξης, τα γαλακτικά βακτήρια μεταβολίζουν μέσω ενζύμων τους συστατικά του γάλακτος.
- Το κυριότερο συστατικό που μεταβολίζεται είναι η λακτόζη σε γαλακτικό οξύ.
- Κατά την έναρξη της οξίνισης (λόγω παραγωγής οξέος) αρχίζει η βαθμιαία διαλυτοποίηση και απομάκρυνση από την καζεΐνη των αλάτων Ca & P.
  - Η αρχική οξίνιση (πτώση pH από 6,7 σε 6,0) οδηγεί σε μείωση του δεσμευμένου αρχικά Ca & P, κατά 50%.
- Η απομάκρυνση αυτών των αλάτων οδηγεί σε αποσταθεροποίηση τα μικκύλια, με αποτέλεσμα όταν φτάσει το pH στο 5,2, αρχίζει η καθίζηση τους.
- Σε pH 4,6 (ισοηλεκτρικό σημείο καζεΐνης) έχουμε πλήρη διαλυτοποίηση των αλάτων ασβεστίου και φωσφόρου και πλήρη πήξη της καζεΐνης.
- Όταν το επίπεδο συγκέντρωσης του γαλακτικού οξέος ξεπεράσει το 0,9% και το pH του πηγματος κυμαίνεται στο 4,4, θεωρείται ολοκληρωμένη η διαδικασία της πήξης.

# Παραγωγή γιαούρτης

- **Προσθήκη άλλων συστατικών**

- Κατά την παραγωγική διαδικασία της γιαούρτης είναι δυνατόν να ενσωματωθούν στη μάζα του πήγματος τεμάχια φρούτων ή πουρέ αυτών, αρώματα, χρωστικές, σταθεροποιητές (Ζελατίνη, Κόμμεα) και άλλα πρόσθετα.
- Επίσης τεμάχια φρούτων, δημητριακοί καρποί και μέλι, τοποθετούνται χωριστά σε θήκη, για να ενσωματωθούν στη μάζα της γιαούρτης λίγο πριν την κατανάλωση της.

- **Αποθήκευση γιαούρτης**

- Αμέσως μετά την πήξη η γιαούρτη πρέπει να τοποθετείται στο ψυγείο, για να ολοκληρωθεί η διαδικασία της πρωτεϊνικής πήξης, η οποία γίνεται αισθητή με την αύξηση της συνεκτικότητας. Εκεί διατηρείται έως την κατανάλωση της.

# Παραγωγή γιαούρτης

## • Κυριότεροι τύποι γιαούρτης

- Παραδοσιακή
  - Από αγελαδινό ή πρόβειο γάλα με προσθήκη μαγιάς. Δεν περιέχει ζάχαρη ή άλλα πρόσθετα. Χαρακτηρίζεται από απαλή και κρεμώδη υφή καθώς και πέτσα επιφανείας, που αποτελείται κυρίως από πηγμένες πρωτεΐνες.
- Ευρωπαϊκή
  - Παρασκευάζεται είτε με απευθείας πήξη του γάλακτος σε περιέκτες είτε με πήξη σε δεξαμενές και έπειτα διοχέτευση σε περιέκτες. Κυκλοφορούν με διάφορους τύπους σύστασης σε λίπος προϊόντα γιαούρτης ή επιδόρπια αυτής, που προκύπτουν με προσθήκη ζάχαρης, σταθεροποιητών, τεμαχίων φρούτων, δημητριακών, χρωστικών και αρωμάτων.
- Στραγγιστή
  - Στράγγιση του πήγματος με φυγοκεντρικούς διαχωριστήρες ή με φίλτρα υπερδιήθησης, όπου με περαιτέρω διάλυση του πρωτεϊνικού πλέγματος, έχουμε παραπάνω αποβολή ορού. Παραδοσιακά η στράγγιση γίνεται με υφασμάτινες τσαντίλες.

# Άλλα όξινα γαλακτοκομικά προϊόντα

- Η παρασκευή τους στηρίζεται στη διαφοροποίηση των καλλιεργειών χρήσης, με αποτέλεσμα να προκύπτει ποικιλία προϊόντων.
- **Αριάνι**
  - Είναι προϊόν από φρέσκο γάλα αγελάδος και καλλιέργεια γιαούρτης ή τροποποιημένη με την παρουσία των *Lact. Acidophilus* η *Lact. Casei*. Εξαιρετικά θρεπτικό γαλακτοκομικό προϊόν που πίνεται και ως αναψυκτικό, γιατί έχει ήπια όξινη και ευχάριστη γεύση. Προκύπτει και με την ανάμιξη 6 μερών γιαουρτιού και 4 μερών άλμης 1%.
- **Κεφίρ**
  - Είναι φυσικό γαλακτοκομικό προϊόν από τον Καύκασο. Παράγεται από οποιοδήποτε τύπο γάλακτος με τη χρήση των κόκκων κεφίρ. Πρόκειται για σπόρους φυτού που περιέχει ποικιλία προβιοτικών μικροβίων και τον πολυσακχαρίτη Kefiran, που στην όψη μοιάζουν με κουνουπίδι. Τα είδη των μικροβίων της μαγιάς του είναι:
    - Γαλακτοβάκιλλοι (brevis, kefir, casei, κ.α.)
    - Στρεπτόκοκκοι / λακτόκοκκοι (lactis, cremoris, thermophilus, κ.α.)
    - Ζύμες και βακτήρια (Acetobaters Aceti & A. Rasens)
- **Κουμίσ**
  - Ελαφρά αλκαλικό και όξινο ποτό της Κεντρικής Ασίας. Παρασκευάζεται με ζύμωση από γάλα φοράδας ή αγελάδας με ειδική ζύμη. Είναι ιδιαίτερα εύπεπτο.