



ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ & ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ

«Έλεγχος Δεικτών Μικροβιολογικής ποιότητας τριών Π.Ο.Π
μαλακών τυριών»

Ρόκου Γεωργία - Ταξιαρχούλα

ΑΜ: 2680

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή

Λαπιδάκης Νικόλαος (επιβλέπων)

Φραγκιαδάκης Γεώργιος Α.

Τσαγκαράκης Κωνσταντίνος

ΣΗΤΕΙΑ, Ιανουάριος 2023



HELLENIC MEDITERRANEAN UNIVERSITY
SCHOOL OF HEALTH SCIENCES
DEPARTMENT OF NUTRITION & DIETETICS SCIENCES

THESIS

for the Undergraduate Degree

«Microbial quality monitoring in three PDO soft cheese products»

Rokou Georgia - Taxiarchoula

YD:2680

Three-member Examination Committee

Lapidakis Nikolaos (supervisor)

Fragkiadakis Georgios A.

Tsagkarakis Konstantinos

SITIA , January 2023

Υπέθυνη Δήλωση Συγγραφέα:

Δηλώνω ρητά ότι, σύμφωνα με το άρθρο 8 του Ν. 1599/1986 και τα άρθρα 2,4,6 παρ. 3 του Ν. 1256/1982, η παρούσα εργασία αποτελεί αποκλειστικά προϊόν προσωπικής εργασίας και δεν προσβάλλει κάθε μορφής πνευματικά δικαιώματα τρίτων και δεν είναι προϊόν μερικής ή ολικής αντιγραφής, οι πηγές δε που χρησιμοποιήθηκαν περιορίζονται στις βιβλιογραφικές αναφορές και μόνον.

Αποδέχομαι ότι η Βιβλιοθήκη μπορεί, χωρίς να αλλάξει το περιεχόμενο της εργασίας μου, να τη διαθέσει σε ηλεκτρονική μορφή μέσα από την ψηφιακή Βιβλιοθήκη της, να την αντιγράψει σε οποιοδήποτε μέσο ή/και σε οποιοδήποτε μορφότυπο, καθώς και να κρατά περισσότερα από ένα αντίγραφα για λόγους συντήρησης και ασφάλειας.

Ευχαριστίες

Πριν την παρουσίαση της παρούσας πτυχιακής εργασίας, αισθάνομαι την υποχρέωση να εκφράσω τις ευχαριστίες μου σε ορισμένους από τους ανθρώπους που συνεργάστηκα μαζί τους και με τον τρόπο τους συνέβαλλαν στην εκπόνηση της πτυχιακής μου εργασίας.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες θα ήθελα να εκφράσω στον καθηγητή μου κ. Λαπιδάκη Νικόλαο για την βοήθεια και καθοδήγηση που μου παρείχε για να έρθει εις πέρας η παρούσα εργασία, αλλά και για τον χρόνο και τις συμβουλές. Τέλος, δεν θα μπορούσαν να λείπουν οι ευχαριστίες προς την οικογένειά μου για την ηθική συμπαράσταση και υποστήριξη που μου προσφέρουν σε κάθε δυσκολία.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην εργασία αυτή μελετήθηκε το μικροβιολογικό φορτίο, των προστατευόμενων ονομασίας προέλευσης μαλακών τυριών Κατίκι Δομοκού, Ξύγαλο Σητείας, Γαλοτύρι και τη μεταβολή τους κατά την παραμονή τους σε συνθήκες συντήρησης ψύξης στους 4 °C. Αναλύθηκαν συνολικά 12 δείγματα, 4 από το κάθε είδος τυριού, ενώ το κάθε δείγμα μελετήθηκε για ένα μήνα, συνολικά 4 μήνες. Από κάθε δείγμα οι μικροβιολογικές αναλύσεις έγιναν εις διπλούν την 1^η, 7^η, 14^η, και 28^η ημέρα συντήρησης. Όλα τα δείγματα που αναλύθηκαν, ήταν τυριά συσκευασμένα και διατίθενται προς πώληση σε μεγάλες αλυσίδες πώλησης προϊόντων, έτοιμα προς αγορά και κατανάλωση από το εύρη κοινό. Τα δείγματα υποβλήθηκα στις παρακάτω μικροβιολογικές αναλύσεις: 1) Αρίθμηση ψυχότροφων μικροοργανισμών, 2) Αρίθμηση οξυγαλακτικών βακτηρίων 3) Αρίθμηση των Κολοβακτηροειδή (coliforms), 4) Αρίθμηση της *Escherichia coli*, 5) Αρίθμηση εντερόκοκκων και 6) Αρίθμηση Σαλμονέλας.

Όλες οι ομάδες των μολυσματικών, παθογόνων και αλλοιωγόνων μικροοργανισμών που καταμετρήθηκαν, κρίθηκαν όλοι αρνητικοί. Ο σημαντικότερος δείκτης δυνητικής αλλοίωσης και των τριών τυριών ήταν τα Ψυχότροφα μικρόβια. Στην εργασία μελετήθηκαν και άλλοι παθογόνοι δείκτες και διεξήχθησαν ασφαλή συμπεράσματα.

Λέξεις κλειδιά:

Κατίκι Δομοκού, Γαλοτύρι, Ξύγαλο Σητείας, Ψυχότροφα, Οξυγαλακτικά Βακτήρια, Κολοβακτηροειδή, Εντερόκοκκοι, Σαλμονέλες

ABSTRACT

This study analyses the microbial flora of pre-packed soft PDO (Protected Designation of Origin) cheeses, **Katiki Domokou**, **Xygalo Siteias**, **Galotiri** and its alteration during cold storage (4 °C). 12 samples were analyzed in total, 4 from each type of cheese, whilst each sample was studied for a month, totaling 4 months. Each sample was microbially analyzed twice on the 1st, 7th, 14th and 28th day whilst in cold storage. All samples were packaged cheeses which are available in large supermarket chains, ready for use. The samples were selected for the following microbial tests: 1) Count of psychotropic microorganisms 2) Count of lactic acid bacteria 3) Count of coliforms 4) Count of Escherichia coli 5) Count of enterococci and 6) Count of salmonella. All groups tested negative for infectious, pathogenic and allergenic microorganisms. The most important indicator of potential deterioration for all three cheeses were the psychotropic bacteria. This study also analyzed other pathogenic indicators which came to safe conclusions.

Key words:

Katiki Domokou, Xygalo Siteias, Galotiri, Psychotropic Microorganisms, Lactic acid Bacteria, Coliforms, Escherichia coli, Enterococci, Salmonella

Περιεχόμενα

1. Εισαγωγή.....	0
1.1 Ιστορική αναδρομή.....	0
1.2 Κατηγοριοποίηση των τυριών.....	0
1.3 Ορισμοί Π.Ο.Π.,Π.Γ.Ε. και Ε.Π.Ι.Π.....	2
1.4 Τα Ελληνικά Π.Ο.Π. τυριά.....	3
1.4.1 Τυριά άλμης.....	4
1.4.2 Τυριά ορού γάλακτος.....	5
1.4.3 Σκληρά / ημίσκληρα τυριά.....	6
1.4.4 Μαλακά τυριά.....	8
1.5 Θρεπτική αξία του τυριού.....	9
1.6 Στάδια παρασκευής των τυριών.....	10
2. Τυριά που μελετήθηκαν.....	12
2.1 Τα ελληνικά παραδοσιακά τυριά.....	12
2.2 Ξύγαλο Σητείας.....	12
2.2.1 Ειδικοί κανόνες για τον τεμαχισμό, το τρίψιμο, τη συσκευασία.....	13
2.2.2 Δεσμός με τη γεωγραφική περιοχή.....	14
2.3 Γαλοτύρι.....	14
2.3.1 Δεσμός με τη γεωγραφική περιοχή.....	15
2.4 Κατίκι Δομοκού.....	15
2.4.1 Δεσμός με τη γεωγραφική περιοχή.....	16
2.5 Σύγκριση – διαφοροποίηση μεταξύ ελληνικών, μαλακών τυριών, προϊόντων οξύνησης.....	17
3. Κίνδυνοι τροφίμων.....	19
3.1 Μικροβιολογικοί κίνδυνοι γαλακτοκομικών.....	19
3.1.1 Τα βασικά σημεία για τον περιορισμό της μόλυνσης.....	20
3.2 Οι παράγοντες κινδύνου των γαλακτοκομικών προϊόντων.....	20
3.3 Παράγοντες που επηρεάζουν την πήξη του γάλακτος.....	21
4. Μικροβιολογία τυριών.....	23
4.1 Ψυχρόφιλα ή Ψυχρότροφα μικρόβια.....	24
4.2 Κολοβακτηροειδή, Εντερικής προέλευσης κολοβακτηροειδή, Escherichia coli.....	25
4.3 Εντερικής προέλευσης στρεπτόκοκκοι (εντερόκοκκοι).....	26
4.4 Οξυγαλακτικά βακτήρια.....	26
4.5 Σαλμονέλες και Salmonella spp.....	27
5. Σκοπός της εργασίας.....	28
6. Υλικά και μέθοδοι.....	29

6.1 Δείγματα-Δειγματοληψία	29
6.2 Ομογενοποίηση – Παρασκευή δεκαδικών αραιώσεων	30
6.3 Ψυχρότροφοι μικροοργανισμοί	31
6.4 Οξυγαλακτικά βακτήρια.....	32
6.5 Κολοβακτηροειδή και E. coli	32
6.6 Εντερικής προέλευσης στρεπτόκοκκοι.....	32
6.7 Απομόνωση και ταυτοποίηση Salmonella spp	32
7. Αποτελέσματα - Συζήτηση.....	33
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	36
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	36
ΞΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	36
ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΗ ΤΟΠΟΙ.....	38

ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

1. Εισαγωγή

1.1 Ιστορική αναδρομή

Η τυροκομία ήταν σε χωρική μορφή μέχρι τα μέσα του 19ου αιώνα και η πρώτη βιομηχανία τυριού άρχισε το 1851 στις Ηνωμένες Πολιτείες, η οποία φαίνεται να ξεκίνησε τη ραγδαία ανάπτυξη της τυροκομίας. Αρχικά, οι τεχνικές του τυριού εξαπλώθηκαν από τη μια κουλτούρα στην άλλη με μικρές διαφορές προκειμένου να καλύψουν τις τοπικές ανάγκες και απαιτήσεις. Αλλά οι πρόοδοι στην παραγωγή τυριού οφείλονται σε μεγάλο βαθμό στην πρόοδο της επιστήμης και της τεχνολογίας.

Η σημαντικότερη ώθηση ήρθε από την ανάπτυξη της επιστήμης, η οποία αφενός αύξησε την παραγωγή γάλακτος και αφετέρου ανέβασε την τυροκομία από επίπεδο «τέχνη» σε «τέχνη και επιστήμη».

1.2 Κατηγοριοποίηση των τυριών

Στη γαλακτοκομική βιομηχανία, ειδικά για τυριά με πήξη, η πυτιά, η αρχική και οι πρόσθετες καλλιέργειες που χρησιμοποιούνται ως πρόσθετα για την επιτάχυνση της διαδικασίας ωρίμανσης και την επίδραση στις θρεπτικές, τεχνολογικές και αισθητικές ιδιότητες του τυριού, αποτελούν την τελική μικροχλωρίδα του τυριού (*Michailidou et al., 2021*).

Ο Ελληνικός Κώδικας Τροφίμων, Ποτών και Αντικειμένων Κοινής Χρήσης (2014), άρθρο 83, κατατάσσει τα τυριά με βάση την πρώτη ύλη από την οποία παρασκευάζονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες, από γάλα και από τυρόγαλα.

Τα τυριά από γάλα κατατάσσονται περαιτέρω σε τυριά με ωρίμανση ή χωρίς, ενώ όσα ωριμάζουν κατατάσσονται σε τέσσερις κατηγορίες:

- Πολύ σκληρά, η υγρασία τους δεν ξεπερνά το 32%
- Σκληρά η υγρασία τους δεν ξεπερνά το 38%
- Ημισκληρα η υγρασία τους δεν ξεπερνά το 46%
- Μαλακά, η υγρασία τους δεν ξεπερνά το 58%

Τα τυριά που δεν ωριμάζουν έχουν αλοιφόδη και χαρακτηρίζονται ως φρέσκα (νωπά) τυριά. Τα παραπάνω τυριά, και από τις δύο κατηγορίες επιτρέπεται να διατίθενται στην κατανάλωση σε τέσσερις ποιότητες - εξαιρετική: πρώτη, δεύτερη και μερικώς αποβουτυρωμένη (εκτός των μαλακών λευκών τυριών άλμης) ανάλογα με την υγρασία και την περιεκτικότητα τους σε λίπος. Τα τυριά τυρογάλακτος, με ωρίμανση ή όχι, αναγνωρίζονται επίσης σε τέσσερις ποιότητες. Πιο συγκεκριμένα δίνονται οι εξής ορισμοί:

- **Τυριά από γάλα, με ωρίμανση είναι:** Τα προϊόντα ωρίμανσης του πήγματος (στάλης) που είναι απαλλαγμένο από το τυρόγαλα στον επιθυμητό κάθε φορά βαθμό και τα οποία παρασκευάζονται, με την επενέργεια πυτιάς ή άλλων ενζύμων που δρουν ανάλογα σε γάλα (νωπό ή παστεριωμένο, αγελάδος, προβάτου, κασίικας, βούβαλου και μίγματα αυτών) ή σε μερικώς αποβουτυρωμένο γάλα ή σε μίγμα αυτών ή/και σε μίγματα αυτών με κρέμα γάλακτος (αφρόγαλα).
- **Τυριά, από γάλα, χωρίς ωρίμανση με αλοιφώδη υφή χαρακτηρίζονται:** Τα φρέσκα (νωπά) τυριά που παρασκευάζονται με την επενέργεια αβλαβών οξυγαλακτικών καλλιεργειών βακτηρίων σε παστεριωμένο γάλα ή παστεριωμένο γάλα και κρέμα γάλακτος (αφρόγαλα) παστεριωμένη, των οποίων η υγρασία δεν υπερβαίνει το 75%.
- **Τυριά, από τυρόγαλα, με ή χωρίς ωρίμανση χαρακτηρίζονται:** Τα τυριά, τα οποία λαμβάνονται με ισχυρή θέρμανση τυρογάλακτος (με ή χωρίς οξίνιση) και με ή χωρίς προσθήκη: α) γάλακτος (πρόσγαλα), β) γάλακτος και κρέμας γάλακτος (αφρόγαλα), γ) βρώσιμου χλωριούχου νατρίου (κ. αλάτι), τα οποία μπορούν να διατεθούν νωπά (φρέσκα) [μερικά από αυτά μπορούν να διατεθούν και με μερική αφυδάτωση (ξερά) και άλλα κατόπιν ωρίμανσης] και των οποίων η υγρασία δεν υπερβαίνει το 70% (άρθρο 83, 2014).

Επιπλέον θα πρέπει να αναφερθεί και η κατηγορία των ανακατεργασμένων ή ταγμένων τυριών, τα οποία με τη σειρά τους διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες και δίνονται οι εξής ορισμοί:

- **Ανακατεργασμένα τυριά (processed cheese) ή τηγμένα τυριά (fromage fondu, schmelzkäse) και ανακατεργασμένα τυριά με αλοιφώδη υφή (spreadable processed cheese) ή τηγμένα τυριά με αλοιφώδη υφή χαρακτηρίζονται:** Τα προϊόντα που παρασκευάζονται με άλεση, ανάμιξη, τήξη και γαλακτοματοποίηση διαφόρων ειδών τυριών με θέρμανση και προσθήκη γαλακτοματοποιητών και με ή χωρίς την προσθήκη προϊόντων γάλακτος και/ή άλλων τροφίμων.
- **Επώνυμα ανακατεργασμένα τυριά (named variety processed cheese) και επώνυμα ανακατεργασμένα τυριά με αλοιφώδη υφή χαρακτηρίζονται:** Τα προϊόντα που παρασκευάζονται με άλεση, ανάμιξη, τήξη και γαλακτοματοποίηση διαφόρων ειδών τυριών, για τα οποία υπάρχουν εθνικές ή διεθνείς προδιαγραφές, με θέρμανση και προσθήκη γαλακτοματοποιητών και με ή χωρίς την προσθήκη λίπους γάλακτος και/ή άλλων τροφίμων (άρθρο 83, 2014).
- **Παρασκευάσματα ανακατεργασμένων τυριών και παρασκευάσματα ανακατεργασμένων τυριών με αλοιφώδη υφή (process(ed) cheese preparations - process(ed) cheese food and process(ed) cheese spread) χαρακτηρίζονται:** Τα προϊόντα τα οποία παρασκευάζονται με άλεση, ανάμιξη, τήξη και γαλακτοματοποίηση διαφόρων ειδών τυριών με θέρμανση και προσθήκη γαλακτοματοποιητών (άρθρο 83, 2014).

1.3 Ορισμοί Π.Ο.Π., Π.Γ.Ε. και Ε.Π.Ι.Π.

Η πολιτική ποιότητας της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ) στοχεύει στην προστασία του ονόματος ενός συγκεκριμένου προϊόντος προκειμένου να προωθήσει τα μοναδικά χαρακτηριστικά του, τα οποία σχετίζονται με τη γεωγραφική προέλευση του προϊόντος και τις παραδοσιακές γνώσεις. Εάν το όνομα του προϊόντος έχει έναν συγκεκριμένο δεσμό προς τον τόπο παραγωγής του προϊόντος, ενδέχεται να φέρει μια "γεωγραφική ένδειξη" (ΓΕ). Η αναγνώριση της ΓΕ επιτρέπει στους καταναλωτές να εμπιστευούνται και να διακρίνουν προϊόντα υψηλής ποιότητας, ενώ βοηθούν τους κατασκευαστές να πωλούν καλύτερα τα προϊόντα τους.

Σε μητρώα προϊόντων ποιότητας είναι καταγεγραμμένα όλα τα προϊόντα στα οποία έχει χορηγηθεί η αναγνώριση ΓΕ ή τα προϊόντα που είναι υπό εξέταση. Επίσης τα μητρώα περιλαμβάνουν όλες τις πληροφορίες σχετικά με τις γεωγραφικές προδιαγραφές και τις προδιαγραφές προϊόντος για κάθε προϊόν. Οι γεωγραφικές ενδείξεις θεωρούνται δικαιώματα πνευματικής ιδιοκτησίας και διαδραματίζουν ολοένα και σημαντικότερο ρόλο στις εμπορικές διαπραγματεύσεις μεταξύ της ΕΕ και άλλων χωρών. Το σύστημα ποιότητας της ΕΕ επικεντρώνεται στις παραδοσιακές διαδικασίες παραγωγής ή σε προϊόντα που παράγονται σε δυσπρόσιτες περιοχές όπως βουνά ή νησιά.

Οι γεωγραφικές ενδείξεις διασφαλίζουν δικαιώματα διανοητικής ιδιοκτησίας για συγκεκριμένα προϊόντα, των οποίων οι τα μοναδικά χαρακτηριστικά συνδέονται ειδικά με το τόπο εσοδείας (*Επίσημο ιστότοπο της Ευρωπαϊκής Ένωσης*).

Οι γεωγραφικές ενδείξεις περιλαμβάνουν:

- ΠΟΠ — προστατευόμενη ονομασία προέλευσης (τρόφιμα και οίνοι)
- ΠΓΕ — προστατευμένη γεωγραφική ένδειξη (τρόφιμα και οίνοι)
- ΓΕ — γεωγραφική ένδειξη (αλκοολούχα ποτά και αρωματισμένοι οίνοι).

Το σύστημα γεωγραφικών ενδείξεων της ΕΕ προστατεύει τα ονόματα των προϊόντων από συγκεκριμένες περιοχές που έχουν ειδικά χαρακτηριστικά ή φήμη που σχετίζονται με την περιοχή παραγωγής. Η διαφορά μεταξύ ΠΟΠ και ΠΓΕ σχετίζεται κυρίως με την ποσότητα των πρώτων υλών του προϊόντος που πρέπει να προέρχονται από την περιοχή ή τον βαθμό στον οποίο η διαδικασία παραγωγής πρέπει να πραγματοποιείται σε μια συγκεκριμένη περιοχή. Η ΓΕ σχετίζεται ιδιαίτερα με αλκοολούχα ποτά και τα αρωματικά κρασιά.

Τα ονόματα προϊόντων που έχουν καταχωρηθεί ως ΠΟΠ είναι τα ονόματα προϊόντων που σχετίζονται στενότερα με τις περιοχές παραγωγής αυτών των προϊόντων. Η ΠΓΕ δίνει έμφαση στη σχέση μεταξύ συγκεκριμένων γεωγραφικών περιοχών και ονομάτων προϊόντων, όπου συγκεκριμένη ποιότητα, φήμη ή άλλα χαρακτηριστικά μπορούν να αποδοθούν κυρίως στη γεωγραφική προέλευσή της. Το σήμα εγγυημένο παραδοσιακό ιδιότυπο προϊόν (ΕΠΠ) επισημαίνει τα παραδοσιακά χαρακτηριστικά του προϊόντος, όπως τη μέθοδο παραγωγής ή τη σύνθεση του προϊόντος, χωρίς να συσχετίζεται με μια συγκεκριμένη γεωγραφική περιοχή. Όταν το προϊόν έχει καταχωρηθεί ως ΕΠΠ, μπορεί να αποφευχθεί η παραχάραξη και η κατάχρηση (*Επίσημο ιστότοπο της Ευρωπαϊκής Ένωσης*).

Ο Ελληνικός Γεωργικός Οργανισμός «ΔΗΜΗΤΡΑ» (AGROCERT), σύμφωνα με το Υπουργείο Ανάπτυξης και Τροφίμων, είναι η αρμόδια Υπηρεσία στη χώρα μας, για την έγκριση των υποβαλλόμενων από τις ενδιαφερόμενες επιχειρήσεις αιτημάτων ένταξης στο σύστημα ελέγχου, την πραγματοποίηση ελέγχων σε συνεργασία με τις Δ/σεις Αγροτικής Οικονομίας και Κτηνιατρικής των Περιφερειακών Ενοτήτων, τη διασφάλιση της τήρησης των προδιαγραφών, την πιστοποίηση των εν λόγω προϊόντων και την τήρηση Μητρώου Εγκεκριμένων επιχειρήσεων και Μητρώου δικαιούχων χρήσης των ενδείξεων ΠΟΠ και ΠΓΕ». Πιο συγκεκριμένα δίνονται οι παρακάτω ορισμοί:

- Ως «προστατευόμενη ονομασία προέλευσης» νοείται η ονομασία που ταυτοποιεί ένα προϊόν, το οποίο κατάγεται από συγκεκριμένο τόπο, περιοχή ή, σε εξαιρετικές περιπτώσεις, χώρα και του οποίου η ποιότητα ή τα χαρακτηριστικά οφείλονται κυρίως ή αποκλειστικά στο ιδιαίτερο γεωγραφικό περιβάλλον που συμπεριλαμβάνει τους εγγενείς φυσικούς και ανθρώπινους παράγοντες. Όλα τα στάδια της παραγωγής εκτελούνται εντός της οριοθετημένης γεωγραφικής περιοχής (Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων).
- Ως «γεωγραφική ένδειξη» νοείται η ονομασία που τακτοποιεί ένα προϊόν το οποίο κατάγεται από συγκεκριμένο τόπο, περιοχή ή χώρα και ένα συγκεκριμένο ποιοτικό χαρακτηριστικό, η φήμη ή άλλο χαρακτηριστικό μπορεί να αποδοθεί κυρίως στη γεωγραφική του προέλευση. Τουλάχιστον ένα από τα στάδια της παραγωγής εκτελείται εντός της οριοθετημένης γεωγραφικής περιοχής (Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων).
- Ως «εγγυημένο παραδοσιακό ιδιότυπο προϊόν» νοείται ένα ιδιότυπο προϊόν ή τρόφιμο το οποίο παρασκευάζεται με τρόπο παραγωγής, μεταποίησης ή σύνθεσης που αντιστοιχεί στην παραδοσιακή να καταχωρισθεί μια ονομασία ως ονομασία εγγυημένου παραδοσιακού ιδιότυπου προϊόντος, πρέπει: Να χρησιμοποιείται κατά παράδοση για την περιγραφή του ιδιότυπου προϊόντος ή να προσδιορίζει τον παραδοσιακό χαρακτήρα ή τον ιδιότυπο χαρακτήρα του προϊόντος (Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων).

1.4 Τα Ελληνικά Π.Ο.Π. τυριά

Οι 23 Προστατευμένες Ονομασίες Προέλευσης των ελληνικών τυριών έχουν ορισμένες κοινές προδιαγραφές. Όλα τα τυριά παρασκευάζονται με παραδοσιακή τεχνολογία από γάλα το οποίο προέρχεται από αίγες, πρόβατα ή/και αγελάδες, τα οποία εκτρέφονται σε συγκεκριμένη γεωγραφική περιοχή, έχουν προσαρμοστεί στο τοπικό περιβάλλον και η διατροφή τους βασίζεται στην τοπική γλωρίδα.

Τα ζώα είναι τέλεια προσαρμοσμένα στις τοπικές συνθήκες και χαρακτηρίζονται από χαμηλή παραγωγή γάλακτος, αλλά το γάλα είναι εξαιρετικά πλούσιο χημικά και έχει ιδιαίτερες αισθητηριακές ιδιότητες.

Εντός της οριοθετημένης γεωγραφικής περιοχής του κάθε τυριού βρίσκονται οι εγκαταστάσεις παραγωγής, εκεί γίνεται όλη η διαδικασία της παρασκευής και της ωρίμανσής έως ότου το τυρί είναι έτοιμο προς κατανάλωση. Κατά την παρασκευή τους απαγορεύεται η συμπύκνωση, η προσθήκη σκόνης ή συμπυκνώματος γάλακτος, οι πρωτεΐνες γάλακτος, καζεϊνικών αλάτων, χρωστικών, συντηρητικών και αντιβιοτικών ουσιών (*Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων*).

Όλα τα προστατευόμενα τυριά υπόκεινται σε σύστημα ελέγχου για να διατηρούνται ασφαλή τα παράγωγα τους, τα ίδια καθώς και οι παραγωγοί. Για την σωστή χρήση της επισήμανσης και την τήρηση των προδιαγραφών υπάρχουν ειδικοί έλεγχοι. Για να υπάρχει εισαγωγή, εξαγωγή και εμπορία τυριού με κάποια από τις προστατευόμενες ονομασίες προέλευσης πρέπει να πληρούνται όλες οι προδιαγραφές παραγωγής του (*Litopoulou-Tzanetaki and Tzanetakis, 2011*).

1.4.1 Τυριά άλμης ΜΠΙΑΤΖΟΣ

Η ονομασία «ΜΠΙΑΤΖΟΣ» αναγνωρίζεται για το τυρί που φτιάχνεται παραδοσιακά στις περιοχές Δυτικής και Κεντρικής Μακεδονίας και Θεσσαλίας, από γάλα πρόβειο, γίδινο ή μίγμα αυτών. Η μέγιστη περιεκτικότητα σε υγρασία του τυριού είναι 45% και η ελάχιστη περιεκτικότητα σε λιπαρά κατά ξηρό βάρος είναι 25%. Πρόκειται για αλμυρό ημισκληρο έως σκληρό τυρί άλμης χωρίς επιδερμίδα, το χρώμα του είναι λευκό έως λευκοκίτρινο με πολλές ακανόνιστες οπές του σε όλη την μάζα του, ωριμάζει και διατηρείται μέσα σε άλμη. Η γεύση του είναι ευχάριστη, υπόξινη, ελαφρά πικάντικη και πολύ αλμυρή.

ΚΑΛΑΘΑΚΙ ΛΗΜΝΟΥ

Η τυρί «ΚΑΛΑΘΑΚΙ ΛΗΜΝΟΥ» παρασκευάζεται παραδοσιακά στην Λήμνο, από γάλα πρόβειο, ή μίγμα αυτού με γίδινο. Η μέγιστη περιεκτικότητα σε υγρασία του τυριού είναι 56 % και η ελάχιστη περιεκτικότητα σε λιπαρά κατά ξηρό βάρος είναι 43%. Είναι μαλακό, λευκό, συμπαγές τυρί με λίγες οπές και μηχανικές σχισμές. Το τυρί αυτό, ωριμάζει και διατηρείται σε άλμη, έχει γεύση λιπόλυσης, ευχάριστη, ελαφρά όξινη και πλούσιο άρωμα. Έχει χαρακτηριστική ανάγλυφη μορφή και κυλινδρικό σχήμα, οι διαστάσεις ανά τεμάχιο είναι 10 - 15 cm διάμετρος και 10 cm περίπου ύψος και βάρη 0,7 έως 1,3 Kgr.

ΣΦΕΛΑ

Η «ΣΦΕΛΑ» είναι το τυρί που φτιάχνεται παραδοσιακά στη Νότιο Πελοπόννησο και συγκεκριμένα στις περιοχές των Νομών Μεσσηνίας και Λακωνίας που από γάλα πρόβειο, γίδινο ή μίγματα αυτών. Η μέγιστη περιεκτικότητα σε υγρασία του τυριού είναι 45% και η ελάχιστη περιεκτικότητα σε λιπαρά κατά ξηρό βάρος είναι 40%. Είναι λευκοκίτρινο ημισκληρο τυρί άλμης με πολλές μικρές οπές στη μάζα του, που ωριμάζει και διατηρείται εντός άλμης. Το σχήμα του είναι σε λωρίδες περίπου παραλληλεπίπεδες (σφελίδες).

ΦΕΤΑ

Η ονομασία «ΦΕΤΑ» αναγνωρίζεται για το λευκό τυρί άλμης που παρασκευάζεται παραδοσιακά στην Ελλάδα και συγκεκριμένα στις περιοχές Μακεδονίας, Θράκης, Ηπείρου, Θεσσαλίας, Στερεάς Ελλάδας, Πελοποννήσου και του Νομού Λέσβου από γάλα πρόβειο ή μίγμα αυτού με γίδινο. Η μέγιστη περιεκτικότητα σε υγρασία του τυριού είναι 56 % και η ελάχιστη περιεκτικότητα σε λιπαρά κατά ξηρό βάρος είναι 43 %. Πρόκειται για λευκό μαλακό τυρί που μπορεί να κόβετε σε φέτες, έχει συμπαγής υφή με λίγες μηχανικές σχισμές, ενώ έχει λίγες οπές σε όλη την μάζα του. Το σχήμα του είναι σφηνοειδές ή ορθογωνίου παραλληλεπίπεδου και διατίθεται στην αγορά σε διάφορα βάρη και διαστάσεις. Το άρωμα της είναι πλούσιο και γεύση λιπόλυσης, ευχάριστη, ελαφρά όξινη.

1.4.2 Τυριά ορού γάλακτος ΜΑΝΟΥΡΙ

Το «ΜΑΝΟΥΡΙ» είναι τυρί τυρογάλακτος που παρασκευάζεται παραδοσιακά στην Ελλάδα και συγκεκριμένα στις περιοχές της Θεσσαλίας, Κεντρικής και Δυτικής Μακεδονίας, από τυρόγαλα πρόβειου ή γίδινου γάλακτος ή μιγμάτων τους, στο οποίο μπορεί να προστεθεί πρόβειο ή γίδινο γάλα ή κρέμα τους. Η μέγιστη περιεκτικότητα σε υγρασία του τυριού είναι 65 % και η ελάχιστη περιεκτικότητα σε λιπαρά κατά ξηρό βάρος είναι 70%. Είναι λευκό, μαλακό, συμπαγές τυρί, συνήθως σε κυλινδρικό σχήμα σε διάφορα βάρη και διαστάσεις. Έχει ευχάριστη γλυκιά γεύση και χαρακτηριστικό άρωμα.

ΞΥΝΟΜΥΖΗΘΡΑ ΚΡΗΤΗΣ

Ως «ΞΥΝΟΜΥΖΗΘΡΑ ΚΡΗΤΗΣ» αναγνωρίζεται το τυρί τυρογάλακτος που παρασκευάζεται παραδοσιακά στην Κρήτη, από γάλα πρόβειο ή γίδινο ή μίγμα αυτών. Η μέγιστη περιεκτικότητα σε υγρασία του τυριού είναι 55% και η ελάχιστη περιεκτικότητα σε λιπαρά κατά ξηρό βάρος είναι 45%. Πρόκειται για λευκό ως υπόλευκο, μαλακό τυρί με κοκκώδη έως αλοιφώδη υφή.

1.4.3 Σκληρά / ημίσκληρα τυριά ΓΡΑΒΙΕΡΑ ΑΓΡΑΦΩΝ

Το τυρί γραβιέρα Αγράφων παράγεται από ποιοτικό και πλήρες γάλα πρόβειο ή μίγμα αυτού με γίδινο το οποίο δεν θα υπερβαίνει το 30% κατά βάρος. Είναι σκληρό τυρί με στερεά ποιότητα και οι διάσπαρτες οπές λόγω της προπιονικής ζύμωσης. Το σχήμα τους είναι κυλινδρικό και το μέγεθος τους είναι μεταξύ 2-3 κιλών και 8-10 κιλών. Η ελάχιστη λιποπεριεκτικότητα του σε επί ξηρό βάρος είναι 40%, η μέγιστη περιεκτικότητα σε υγρασία είναι 38%, έχει σκληρό κίτρινο-λευκό δέρμα και η εμφάνισή του καλύπτεται από υλικά κατάλληλα για ξηρά τροφή. Η υφή του τυριού είναι σκληρή και ελαστική, με ευχάριστη υπόγλυκη γεύση και έντονο άρωμα. Απαγορεύεται η χρήση συντηρητικών και αντιβιοτικών στο τυρί.

ΓΡΑΒΙΕΡΑ ΚΡΗΤΗΣ

Η ονομασία γραβιέρα Κρήτης αναγνωρίζεται για το τυρί που φτιάχνεται από γάλα πρόβειο, ή αναμειγμένο αυτό με γίδινο σε περιοχές της Κρήτης. Η μέγιστη περιεκτικότητα σε υγρασία του τυριού είναι 38% και η ελάχιστη περιεκτικότητα σε λιπαρά κατά ξηρό βάρος είναι 40%, ενώ η περιεκτικότητά του σε αλάτι είναι το περισσότερο 2%. Είναι σκληρό τυρί με συμπαγή, ελαστική ποιότητα με κιτρινόλευκο χρώμα και συχνά υπάρχουν διάσπαρτες οπές προπιονικής ζύμωσης. Το σχήμα του είναι κυλινδρικό και διαθέτετε στην αγορά σε διάφορες διαστάσεις και βάρη. Πρόκειται για εξαιρετικό επιτραπέζιο τυρί με ευχάριστη υπόγλυκη γεύση και πλούσιο άρωμα.

ΓΡΑΒΙΕΡΑ ΝΑΞΟΥ

Το τυρί που παράγεται από γάλα αγελαδινό ή μίγματα αυτού με πρόβειο και γίδινο, στα οποία όμως η αναλογία των τελευταίων δεν ξεπερνά το 20% κατά βάρος. Η Μέγιστη υγρασία του τυριού είναι 38% κατά βάρος και η ελάχιστη περιεκτικότητα σε λίπος κατά ξηρό βάρος είναι 40%. Πρόκειται για σκληρό τυρί με συμπαγή, ελαστική μάζα, στην οποία υπάρχουν διάσπαρτες οπές προπιονικής ζύμωσης και ενίοτε ρωγμές. Επίσης η επιδερμίδα του είναι λεπτή, ξηρή, συνήθως καλύπτεται από μικροβιακή ανάπτυξη που συμβάλλει στην ωρίμανση(ΦΕΚ.). Επιτραπέζιο σκληρό τυρί, κυλινδρικού σχήματος, με ευχάριστη γεύση και ελαφρύ άρωμα προπιονικής ζύμωσης και φτιάχεται στα παρακάτω μεγέθη α) 1-2 κιλών, β) 3-4 κιλών, γ) 8-9 κιλών.

ΚΕΦΑΛΟΓΡΑΒΙΕΡΑ

Η ονομασία «ΚΕΦΑΛΟΓΡΑΒΙΕΡΑ» αναγνωρίζεται για το τυρί που φτιάχνεται παραδοσιακά στην Ελλάδα και συγκεκριμένα στις περιοχές Δυτικής Μακεδονίας, Ηπείρου, Νομού Αιτωλοακαρνανίας, Νομού Ευρυτανίας. Η μέγιστη περιεκτικότητα σε υγρασία του τυριού είναι 40% και η ελάχιστη περιεκτικότητα σε λιπαρά κατά ξηρό βάρος είναι 40%. Πρόκειται για ένα σκληρό, κυλινδρικό τυρί που διατίθεται στην αγορά σε διάφορες διαστάσεις αλλά σε συγκεκριμένα βάρη, 4-6 κιλά το μικρό και 10-12 κιλά το μεγάλο. Έχει σκληρή ελαστική υφή με οπές στην μάζα του ενώ το χρώμα

του είναι υπόλευκο έως υποκίτρινο. Η γεύση του είναι ευχάριστη, ελαφρά αλμυρή και το άρωμα του πλούσιο.

ΚΑΣΕΡΙ

Πρόκειται για ένα ημίσκληρο τυρί που παράγεται παραδοσιακά στις περιοχές Μακεδονίας, Θεσσαλίας, Νομών Λέσβου και Ξάνθης από πρόβειο γάλα ή με μίγμα από γίδινο γάλα, το οποίο δεν πρέπει να ξεπερνά το 20% κατά βάρος. Η μέγιστη περιεκτικότητα σε υγρασία του τυριού είναι 45% και η ελάχιστη περιεκτικότητα σε λιπαρά κατά ξηρό βάρος είναι 40%. Έχει λευκοκίτρινο χρώμα, συνεκτική υφή με σχεδόν καθόλου οπές και συνήθως είναι καλυμμένο από παραφίνη ή από άλλες επιτρεπόμενες ουσίες και έχει ευχάριστη γεύση με πλούσιο άρωμα. Το σχήμα του είναι παραλληλεπίπεδο ή κυλινδρικό και διατίθεται σε διάφορα βάρη.

ΜΕΤΣΟΒΟΝΕ

Η ονομασία «ΜΕΤΣΟΒΟΝΕ» αναγνωρίζεται για το τυρί που παράγεται παραδοσιακά στην περιοχή της επαρχίας Μετσόβου του Νομού Ιωαννίνων από γάλα αγελαδινό ή μίγματα αυτού με πρόβειο και γίδινο, τα οποία τελευταία δεν υπερβαίνουν το 20% συνολικά κατά βάρος. Η μέγιστη περιεκτικότητα σε υγρασία του τυριού είναι 38 % και η ελάχιστη περιεκτικότητα σε λιπαρά κατά ξηρό βάρος είναι 40 %. Πρόκειται για καπνιστό ημίσκληρο έως σκληρό τυρί με συμπαγή μάζα και αχυρόχρουν χρώμα, ενώ η επιδερμίδα του είναι λεπτή, ξηρή με κίτρινο έως καστανόχρους χρώμα. Διατίθεται στην αγορά σε κυλινδρικό σχήμα και σε μεγέθοι των 1,5 Kgr, 2,5Kgr, 4,5Kgr περίπου. Έχει ελαφρά αλμυρή και πικάντικη γεύση.

ΦΟΡΜΑΕΛΑ ΑΡΑΧΩΒΑΣ ΠΑΡΝΑΣΣΟΥ

Η ονομασία «ΦΟΡΜΑΕΛΑ ΑΡΑΧΩΒΑΣ ΠΑΡΝΑΣΣΟΥ» αναγνωρίζεται για το τυρί που φτιάχνεται παραδοσιακά στα διοικητικά όρια του Δήμου Αράχωβας Παρνασσού του Νομού Βοιωτίας από γάλα γίδινο, πρόβειο ή μίγμα αυτών. Η μέγιστη περιεκτικότητα σε υγρασία του τυριού είναι 50% και η ελάχιστη περιεκτικότητα σε λιπαρά κατά ξηρό βάρος είναι 40%. Πρόκειται για ένα συμπαγές, ημίσκληρο τυρί με υποκίτρινο χρώμα και διατίθεται στην αγορά σε βάρος περίπου ½ κιλού. Έχει ευχάριστη γεύση και άρωμα.

ΣΑΝ ΜΙΧΑΛΗ

Η ονομασία «ΣΑΝ ΜΙΧΑΛΗ» αναγνωρίζεται για το τυρί που παρασκευάζεται παραδοσιακά στην περιοχή της Νήσου Σύρου του Νομού Κυκλάδων, από αγελαδινό γάλα. Η μέγιστη περιεκτικότητα σε υγρασία του τυριού είναι 45 % και η ελάχιστη περιεκτικότητα σε λιπαρά κατά ξηρό βάρος είναι 36 %. Πρόκειται για λευκό έως λευκοκίτρινο, σκληρό τυρί με συμπαγή μάζα και σκληρή, ξηρή επικάλυψη. Επιτραπέζιο τυρί με χαρακτηριστικό άρωμα και αλμυρή και πικάντικη γεύση.

ΛΑΔΟΤΥΡΙ ΜΥΤΙΛΗΝΗΣ

Η ονομασία «ΛΑΔΟΤΥΡΙ ΜΥΤΙΛΗΝΗΣ» αναγνωρίζεται για το τυρί που φτιάχνεται παραδοσιακά στη Λέσβο από γάλα πρόβειο ή μίγματά του με γίδινο γάλα. Η μέγιστη περιεκτικότητα σε υγρασία του τυριού είναι 38% και η ελάχιστη περιεκτικότητα σε λιπαρά κατά ξηρό βάρος είναι 40%. Πρόκειται για ένα λευκό έως λευκοκίτρινο σκληρό τυρί με αλμυρή γεύση και ευχάριστο άρωμα, με μικρές οπές διασκορπισμένες σε όλη τη μάζα του. Το σχήμα του είναι κυλινδρικό με συνήθη διάμετρο βάσης 10cm και ύψος 10cm και το βάρος του περίπου 1,5 Kgr .

ΑΡΣΕΝΙΚΟ ΝΑΞΟΥ

Πρόκειται για ένα επιτραπέζιο, ώριμο, σκληρό τυρί που παρασκευάζεται με παραδοσιακό τρόπο από μη παστεριωμένο αιγοπρόβειο γάλα. Η μέγιστη περιεκτικότητα σε υγρασία του τυριού είναι 38% και η ελάχιστη περιεκτικότητα σε λιπαρά κατά ξηρό βάρος είναι 43%. Είναι υπόλευκο έως υποκίτρινο με υφή απαλή, συμπαγή και βουτυρένια με αλμυρόγλυκη, πικάντικη γεύση και ευχάριστο άρωμα, ενώ το βάρος του είναι από 1 έως 4 kgr.

1.4.4 Μαλακά τυριά

ΑΝΕΒΑΤΟ

Η ονομασία «ΑΝΕΒΑΤΟ» για το τυρί που παρασκευάζεται παραδοσιακά στο Νομό Γρεβενών και στην επαρχία Βοΐου Νομού Κοζάνης, από γάλα πρόβειο, γίδινο ή μίγματα αυτών. Η μέγιστη περιεκτικότητα σε υγρασία του τυριού είναι 60 % και η ελάχιστη περιεκτικότητα σε λιπαρά κατά ξηρό βάρος είναι 45%. Πρόκειται για ένα λευκό, μαλακό τυρί με κοκκώδη υφή, υπόξινη ευχάριστη γεύση και άρωμα (Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων, 2006).

ΚΟΠΑΝΙΣΤΗ

«ΚΟΠΑΝΙΣΤΗ» ονομάζεται το τυρί που παρασκευάζεται παραδοσιακά στο Νομό Κυκλάδων από γάλα αγελαδινό, πρόβειο ή γίδινο ή από μίγματα αυτών. Η μέγιστη περιεκτικότητα σε υγρασία του τυριού είναι 56 % και η ελάχιστη περιεκτικότητα σε λιπαρά κατά ξηρό βάρος είναι 43 %. Πρόκειται για ένα αλμυρό, αλοιφώδη μαλακό τυρί με υποκίτρινο έως υπόφαιο χρώμα και έντονη πικάντικη γεύση.

ΠΗΧΤΟΓΑΛΟ ΧΑΝΙΩΝ

Η ονομασία «ΠΗΧΤΟΓΑΛΟ ΧΑΝΙΩΝ» αναγνωρίζεται για το τυρί που παρασκευάζεται παραδοσιακά στο Νομό Χανίων της Κρήτης από γάλα γίδινο ή πρόβειο ή μίγμα αυτών. Η μέγιστη περιεκτικότητα σε υγρασία του τυριού είναι 65 % και η ελάχιστη περιεκτικότητα σε λιπαρά κατά ξηρό βάρος είναι 50%. Πρόκειται για ένα λευκό έως υπόλευκο μαλακό επιτραπέζιο τυρί, , αλοιφώδους υφής, με υπόξινη, ευχάριστη, δροσερή γεύση και άρωμα. Το τυρί διατίθεται στην αγορά εντός λευκοσιδηρών δοχείων ή άλλων μέσων συσκευασίας από υλικά κατάλληλα για τρόφιμα.

ΚΡΑΣΟΤΥΡΙ ΚΩ/ ΤΥΡΙ ΤΗΣ ΠΟΣΙΑΣ

Είναι μαλακό τυρί από τυρόπηγμα που παρασκευάζεται από παστεριωμένο ή νωπό γίδινο ή πρόβειο γάλα ή από μίγμα αυτών, και παράγεται αποκλειστικά στο νησί της Κω. Εσωτερικά είναι παν λευκό ενώ εξωτερικά έχει κοκκινωπή απόχρωση λόγω του χρώματος της οινόλασπης. Έχει ελαφρά όξινη γεύση και έντονο οινικό άρωμα Η μέγιστη περιεκτικότητα σε υγρασία του τυριού είναι 56% και η ελάχιστη περιεκτικότητα σε λιπαρά κατά ξηρό βάρος είναι 43%.

Το Γαλοτύρι, το Κατίκι Δομοκού και το Ξύγαλο Σητείας ανήκουν στα Π.Ο.Π. μαλακά τυριά και θα αναλυθούν διεξοδικά στο επόμενο κεφάλαιο.

1.5 Θρεπτική αξία του τυριού

Το τυρί αποτελεί για μεγάλο ποσοστό ανθρώπων μέρος του καθημερινού σχεδόν διαιτολογίου, καθιστά σημαντική την κατανόηση της θρεπτικής του αξίας (*Ζερφυρίδης, 2001*).

Θεωρούνται άριστη πηγή ασβεστίου τα τυριά ωστόσο ποικίλει η περιεκτικότητα τους ανάλογα με την υγρασία που περιέχουν και τον τρόπο παρασκευής τους. Σημαντική είναι η περιεκτικότητα των τυριών σε λιποδιαλυτές βιταμίνες Α, D, Ε και βιταμίνες του συμπλέγματος Β παρέχει ακόμη, σημαντική ποσότητα φωσφόρου, σιδήρου καθιστώντας τα απαραίτητα στην διατροφή ειδικότερα των παιδιών. Η κατανάλωση των τυριών μεμονωμένα δεν είναι επαρκής για τη σωστή λειτουργία του οργανισμού. Ο οργανισμός για να λειτουργεί σωστά είναι απαραίτητος ο συνδυασμός τροφών για να εφοδιαστεί με τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά. Το δεδομένο αυτό συνηγορεί ότι το τυρί, σε συνδυασμό με ψωμί ή με φρούτα μπορεί να αποτελέσει ένα πλήρες ενδιάμεσο γεύμα με πολύ σημαντικά οφέλη για τον άνθρωπο (*Cheesenet.gr, 2007*). Η έρευνα του Ευρωπαϊκού Προγράμματος Dafne (το οποίο καταγράφει τις διατροφικές συνήθειες των Ευρωπαίων πολιτών) συστήνει ημερήσια κατανάλωση γαλακτοκομικών 55-60 γρ., δείκτης ο οποίος υποδεικνύεται και από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (*Cheesenet.gr, 2007*).

Στην Ελλάδα παράγονται παραδοσιακά διάφορα είδη τυριών, κυρίως με γνώμονα τα είδη μηρυκαστικών που εκτρέφονται σε κάθε συγκεκριμένη περιοχή. Αυτός είναι ο λόγος που η συντριπτική πλειοψηφία των ελληνικών τυριών παρασκευάζεται κυρίως από πρόβειο ή κατσικίσιο γάλα (περίπου 15 εκατομμύρια μικρά μηρυκαστικά εκτρέφονται στην Ελλάδα). Με τα χρόνια, οι διαφορές στις πρακτικές παραγωγής οδήγησαν στη δημιουργία μιας πολύ μεγάλης ποικιλίας ελληνικών τύπων τυριών. Στην Ελλάδα παράγονται δεκάδες μοναδικά τυριά. Από αυτά, σε 22 προϊόντα έχουν χορηγηθεί πιστοποιητικό ΠΟΠ, που βοηθούν στην προστασία τους και διασφαλίζουν τα οικονομικά τους οφέλη. Το τυρί αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της καθημερινής διατροφής, καταναλώνοντας κατά μέσο όρο περισσότερα από 25 κιλά ανά κάτοικο και έτος (*Michailidou et al., 2021*).

1.6 Στάδια παρασκευής των τυριών

Τα τυριά παράγονται από γάλα με φυσική οξίνιση ή προσθήκη πυτιάς. Άλλες ύλες όπως χρωστικές, χλωριούχο ασβέστιο και άλλα πρόσθετα είναι δευτερεύουσες εφόσον δεν είναι πάντοτε απαραίτητα η χρησιμοποίησή τους. Από το πήγμα αποχωρίζεται ο ορός και απομένει η τυρόμαζα, που με διάφορες κατεργασίες δίνει τους διάφορους τύπους τυριών (*Μπαλατσούρας, 2006*). Τα μικρόβια του τυριού πηγάζουν από το γάλα, την πυτιά, το νερό του εργοστασίου, το αλάτι, τον εξοπλισμό και τον άνθρωπο. (*Μπαλατσούρας, 2006*). Τα περισσότερα τυριά είναι ζυμωμένα ή παλαιωμένα, επομένως το αρχικό μικροβιακό φορτίο υπόκειται σε δραματικές αλλαγές στον συνολικό αριθμό και τα είδη των μικροοργανισμών. Συνήθως, με τη ζύμωση, η μικροβιακή βιομάζα αυξάνεται, φτάνοντας τα εκατομμύρια ανά γραμμάριο τυριού που έχει υποστεί ζύμωση.

Γάλα

Η ποιότητα του γάλακτος είναι ο κύριος παράγοντας από τον οποίο εξαρτάται και η ποιότητα κάθε είδους τυριού. Ως ποιότητα του γάλακτος πριν από την τυροκόμηση του νοείται οτιδήποτε έχει σχέση με τη μικροβιολογική και τη χημική του κατάσταση.

Πυτιά

Τα χαρακτηριστικά στάδια όλων των τεχνικών παραγωγής τυριού είναι η πήξη των πρωτεϊνών και η δέσμευση του λίπους μέσα στο πήγμα. Το κλασικό ένζυμο, που αποσταθεροποιεί την κ-καζεΐνη και χρησιμοποιείται ευρέως στην πήξη του γάλακτος για την παρασκευή διαφόρων τυριών, είναι το κύριο συστατικό της πυτιάς, η ρεννίνη ή χυμοσίνη. Η πυτιά προκύπτει από την κατεργασία του εσωτερικού του στομάχου μη απογαλακτισμένων μηρυκαστικών ζώων (*Κυρανός, 2014*).

Καλλιέργεια

Η χρησιμοποίηση καλλιέργειας αποτελεί το θεμελιώδες στάδιο της τυροκομίας και σε αυτήν αποδίδεται το 90% της επιτυχίας ενός τυριού.



Αλάτι

Το αλάτι της τυροκομίας πρέπει να είναι καθαρό. Ακάθαρο αλάτι σημαίνει προσθήκης άγνωστης μικροχλωρίδας στο τυρί αλλά είναι δυνατόν σε ακραίες περιπτώσεις να αλλάξει ακόμη και το φυσιολογικό χρώμα του τυριού προς το σκούρο χρώμα εάν περιέχει υπολείμματα χόματος από τις αλυκές όπου παράγεται (Ζερφυρίδης, 2001).

2. Τυριά που μελετήθηκαν

2.1 Τα ελληνικά παραδοσιακά τυριά

Το τυρί, υπήρξε ανέκαθεν σημαντικό συστατικό της Ελληνικής διατροφής, παλαιότερα αυτό συνέβαινε από αναγκαιότητα, καθώς η τυροκομία ήταν ένας αποτελεσματικός τρόπος διατήρησης του γάλακτος. Μέσα στους αιώνες, διάφοροι τύποι εξελίχθηκαν, έτσι ώστε σήμερα κάθε περιοχή και σχεδόν κάθε νησί έχει τη δική του μοναδική παράδοση στην παρασκευή τυριών (Παπαβασιλείου, *et al.*, 2019). Μερικά από αυτά στην πραγματικότητα είναι τύποι της ίδιας ποικιλίας τυριού που έχουν κάπως διαφορετικά βήματα στην παρασκευή τους ή πιθανώς την ίδια παρασκευή, αλλά το προϊόν να είναι γνωστό με διαφορετικό τοπικό όνομα. Τα Ελληνικά τυριά διακρίνονται για τις ελκυστικές οργανοληπτικές τους ιδιότητες, έτσι είναι ένα αγαπημένο συστατικό της ελληνικής διατροφής .

Τα ελληνικά τυριά εκτιμώνται ιδιαίτερα για την εξαιρετική γεύση και υφή τους, που σχετίζεται, σε κάποιο βαθμό, με τα μοναδικά χαρακτηριστικά του γάλακτος που χρησιμοποιείται στην παρασκευή τους. Έχουν αναγνωριστεί 22 Π.Ο.Π. (Προστατευόμενη Ονομασία Προέλευσης) και 1 Π.Γ.Ε (προστατευμένη γεωγραφική ένδειξη) υπάρχουν πολλά που περιμένουν την αναγνώρισή τους. Οι ετικέτες ΠΟΠ / ΠΓΕ εγγυώνται συγκεκριμένες ιδιότητες και υποδηλώνουν ότι το παρόν προϊόν έχει συγκεκριμένα χαρακτηριστικά (Huang, 2020)(Litopoulou-Tzanetaki and Tzanetakis, 2011).

2.2 Ξύγαλο Σητείας (Xygaló Siteias)

Το Ξύγαλο Σητείας είναι ένα παραδοσιακό ζυμωμένο φρέσκο τυρί. Πρόκειται για ένα παραδοσιακό προϊόν που παρασκευάζεται από κατσικίσιο ή / και πρόβειο γάλα. Η γεύση του είναι δροσερή, υπόξινη, με ευχάριστο χαρακτηριστικό άρωμα και είναι ελαφρώς αλμυρό. Είναι μαλακό, λευκό, με αλοιφώδη ή και κοκκώδη υφή – χωρίς επιδερμίδα. Έχει μέγιστη υγρασία 75% και μέγιστη περιεκτικότητα σε αλάτι 1,5%. Η περιεκτικότητά του σε λιπαρά επι ξηρού είναι 33-46% και η ελάχιστη περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη είναι 31,5%. Το προϊόν καταχωρήθηκε ως Π.Ο.Π. από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή το 2007.

Για την παρασκευή του Ξύγαλου Σητείας ακολουθείται η εξής διαδικασία:

- Επιλέγεται νωπό καλή ποιότητας γάλα, που προέρχεται από αρμέγματα υγιή ζώων που έχουν γεννήσει τουλάχιστον 10 μέρες πριν. Αποκλειστικά από αυτόχθονες τύπους Ελληνικής αίγας και από τοπικές φυλές προβάτων (φυλή Σητείας κυρίως και φυλές Ψηλορείτη & Σφακίων και τυχόν μεταξύ τους διασταυρώσεις). Τα ζώα εκτρέφονται παραδοσιακά εντός της περιοχής της Σητείας και είναι προσαρμοσμένα στο τοπικό κλίμα.
- Χρησιμοποιείται κατσικίσιο ή πρόβειο γάλα ή και μείγμα αυτών για την ρύθμιση της λιποπεριεκτικότητας του πρόβειου γάλακτος, αν δεν υπάρχει επαρκής ποσότητα κατσικίσιου γάλακτος, ώστε να κρατηθεί το λίπος στο τελικό προϊόν < 46 % κ.β. (επί ξηρού).
- Το μείγμα του γάλακτος παστεριωμένο ή όχι, φέρεται σε θερμοκρασία 25 °C, όπου προστίθεται αλάτι (NaCl) το πολύ 2 % κατά βάρος, αβλαβείς οξυγαλακτικές καλλιέργειες βακτηρίων και μικροποσότητες φυσικής πυτιάς από στομάχια ζώων (κυρίως αν έχει προηγηθεί παστερίωσή του γάλακτος) (Προδιαγραφές προϊόντος, 2006).
- Ακολουθεί η φυσική ζύμωση του γάλακτος μέσα σε δοχεία κατάλληλα για τρόφιμα, στα οποία αφήνεται στάσιμο, σκεπασμένο αλλά όχι με ερμητικά κλειστό καπάκι, για 7-10 ημέρες, σε θερμοκρασία 15-20 °C.
- Από την επιφάνεια του πήγματος κορφολογείται το επιπλέον λίπος-βούτυρο.
- Για ένα περίπου μήνα το συνεχίζει η ωρίμανση στα ίδια δοχεία, σε θερμοκρασία 10- 15 °C, χωρίς ανάδευση του πήγματος σε όλη τη διάρκεια της οξύνισης-ωρίμανσης.
- Το προϊόν διαχωρίζεται από τον συγκεντρωμένο στο κάτω μέρος των δοχείων, ορό, και τοποθετείται κατάλληλα για τρόφιμα βαρέλια και αποθηκεύεται υπό ψύξη σε θερμοκρασία < 4 °C.
- Αν δεν έχει προηγηθεί παστερίωση του γάλακτος, το Ξύγαλο Σητείας θα πρέπει να παραμείνει για τουλάχιστον 2 περίπου μήνες υπό ψύξη, πριν διατεθεί προς κατανάλωση, ώστε να ελεγχθεί-διασφαλισθεί η μη παρουσία τυχόν ανεπιθύμητων μικροοργανισμών.

2.2.1 Ειδικοί κανόνες για τον τεμαχισμό, το τρίψιμο, τη συσκευασία

Για να εξασφαλίζεται η ποιότητα του προϊόντος, το οποίο είναι ευαίσθητο κατά την μεταφορά του και ως χύμα αλλοιώνεται, καθώς οι πιθανότητες επαφής της μάζας του με τον ατμοσφαιρικό αέρα αυξάνονται, ως αποτέλεσμα την επιμόλυνση από ανεπιθύμητους μικροοργανισμούς, που αλλοιώνουν τα οργανοληπτικά του χαρακτηριστικά και μειώνουν σημαντικά τον ήδη μικρό χρόνο ζωής του (το πολύ έξι μήνες από την παραγωγή του). Το Ξύγαλο Σητείας συσκευάζεται προς πώληση εντός της καθορισμένης περιοχής σε περιέκτες κατάλληλους για τρόφιμα, μέγιστης χωρητικότητας 5 Kgr. Οι «μεγάλες» σχετικά συσκευασίες των 5 Kgr, απευθύνονται στην αγορά της μαζικής εστίασης, όπου υπάρχει άμεση κατανάλωση περισσότερων ποσοτήτων, χωρίς αλλοίωση του προϊόντος. Επιβάλλεται ο περιορισμός στην χωρητικότητα των συσκευασιών ώστε το προϊόν να καταναλώνεται από τον αγοραστή σε σύντομο χρονικό διάστημα από το άνοιγμα της συσκευασίας, διατηρώντας έτσι πλήρως τα ξεχωριστά οργανοληπτικά του χαρακτηριστικά.

2.2.2 Δεσμός με τη γεωγραφική περιοχή

Το Ξύγαλο Σητείας είναι ένα ξεχωριστό προϊόν, που παρασκευάζεται στηριζόμενο στην μακράιωνη παράδοση της γεωγραφικής περιοχής της Σητείας στην κτηνοτροφία-τυροκομία (*Προδιαγραφές προϊόντος, 2006*). Ένα βασικό χαρακτηριστικό είναι η αρχαιοελληνική ονομασία του «Οξύγαλα – Oxygala» η φυσική οξίνιση του γάλακτος, στο οποίο υπάρχει μια ελάχιστη παραφθορά από την τοπική διάλεκτο ως «Ξύγαλο», ενώ και η μέθοδος παρασκευής του είναι εξαιρετικά κοντινή σε αυτήν της ελληνιστικής και ρωμαϊκής εποχής. Τα παρόμοια προϊόντα έχουν πλέον ονόματα αρκετά διαφοροποιημένα, ενώ άλλα τυροκομικά προϊόντα έχουν πολύ μικρότερης διάρκειας ιστορία στον γεωγραφικό χώρο της Κρήτης αλλά και της Ελλάδας γενικότερα.

2.3 Γαλοτύρι (Galotiri)

Γαλοτύρι είναι ένα μαλακό τυρί με ξινή γεύση που παρασκευάζεται από πρόβειο γάλα στο τέλος της περιόδου γαλουχίας. Το τυρί παρασκευάζεται σε όλες τις περιοχές της χώρας με διαδικασίες που διαφέρουν από περιοχή (*Litoroulou-Tzanetaki and Tzanetakis, 2011*).

Το Γαλοτύρι πρόκειται για ένα παραδοσιακό φρέσκο τυρί είναι παραδοσιακό προϊόν που παρασκευάζεται από πρόβειο ή/ και γίδινο γάλα. Η γεύση του είναι δροσερή, υπόξινη με ευχάριστο άρωμα. Είναι μαλακό, λευκό, επιτραπέζιο τυρί αλοιφώδους υφής, χωρίς επιδερμίδα. Έχει μέγιστη υγρασία 75% και η περιεκτικότητα του σε λιπαρά επι ξηρού είναι 40%. Το προϊόν καταχωρήθηκε ως Π.Ο.Π. τυρί από το 1994.

Για την παρασκευή του ακολουθείται η εξής διαδικασία:

- Επιλέγεται πλήρες νωπό ή παστεριωμένο καλής ποιότητας γάλα, που προέρχεται από αρμέγματα υγιή ζώων που έχουν γεννήσει τουλάχιστον 10 μέρες πριν. Αποκλειστικά από αυτόχθονες τύπους Ελληνικής αίγας και από τοπικές φυλές προβάτων. Τα ζώα εκτρέφονται παραδοσιακά εντός της περιοχής παρασκευής του τυριού.
- Η επεξεργασία του γάλακτος απαγορεύεται δηλαδή η συμπύκνωση, η προσθήκη σκόνης ή συμπυκνώματος γάλακτος, οι πρωτεΐνες γάλακτος, καζεϊνικών αλάτων, χρωστικών, συντηρητικών και αντιβιοτικών ουσιών.
- Επιτρέπεται η προσθήκη παραδοσιακής πυτιάς ή άλλων ενζύμων καθώς και η προσθήκη αβλαβών βακτηριών οξυγαλακτικές καλλιέργειες.
- Το γάλα βράζεται και τοποθετείται σε πήλινα δοχεία θερμοκρασία περιβάλλοντος για 24 ώρες. Έπειτα προστίθεται αλάτι 3-4 % και αφήνεται για δύο ημέρες σε θερμοκρασία περιβάλλοντος, όπου κατά τακτά χρονικά διαστήματα αναδεύεται. Σε αυτό το διάστημα σταδιακά αναπτύσσει οξύτητα.
- Το οξυνισμένο βιολογικά γάλα με ή χωρίς προσθήκη πυτιάς, τοποθετείται σε τουλούμια (υφασμάτινους δερμάτινους σάκους) ή σε ξύλινα βαρέλια. Η παραπάνω διαδικασία επαναλαμβάνεται στο γάλα των επόμενων αμέλξεων έως ότου να γεμίσουν τα τουλούμια ή τα βαρέλια.

- Τα παραπάνω δοχεία κλείνονται αεροστεγώς και μεταφέρονται σε ξηρές αποθήκες σε θερμοκρασία μικρότερη των 8° C για τουλάχιστον δύο μήνες αν πρόκειται για παρασκευή από νωπό γάλα.
- Σ αυτό το διάστημα το τυρί αποκτά τα ιδιαίτερα οργανοληπτικά του χαρακτηριστικά καθώς είναι η περίοδος που ωριμάζει και αποβάλλει την υγρασία από τους περιέκτες.
- Η ωρίμανση πραγματοποιείται αυστηρά σε εγκαταστάσεις εντός των περιοχών της Ηπείρου και της Θεσσαλίας.

2.3.1 Δεσμός με τη γεωγραφική περιοχή

Το Γαλοτύρι είναι ένα από τα πιο αγαπητά παραδοσιακά τυριά στην Ελλάδα. Πρόκειται για ένα προϊόν ευρείας παραδοσιακής κατανάλωσης που έχει ιστορία πολλών δεκαετιών. Πιθανότατα το όνομά του προήλθε από την μαλακή του υφή και την αυξημένη υγρασία του. Με διατάξεις που θεσπίστηκαν σε εθνικό επίπεδο, για την κατοχύρωση και προστασία παραδοσιακών τυριών της Ελλάδας, το Γενικό Χημείο του Κράτους δημοσίευσε το 1988 λεπτομερείς προδιαγραφές για το Γαλοτύρι, που διασφαλίζουν την ποιότητα του και προστατεύουν τους καταναλωτές από κακή πληροφόρηση (Ελληνικά τυριά, 2006).

2.4 Κατίκι Δομοκού (Katiki Domokou)

Το Κατίκι Δομοκού είναι ένα παραδοσιακό ζυμωμένο νωπό τυρί. Πρόκειται για ένα παραδοσιακό προϊόν που παρασκευάζεται από κατσικίσιο ή / και πρόβειο γάλα. Η γεύση του είναι δροσερή, υπόξινη, με ευχάριστο χαρακτηριστικό άρωμα. Είναι νωπό, λευκό τυρί με αλοιφώδη υφή, χωρίς επιδερμίδα. Έχει μέγιστη υγρασία 75% και η περιεκτικότητά του σε λιπαρά επι ξηρού είναι 40%. Το προϊόν καταχωρήθηκε ως Π.Ο.Π. από το 1994.

Για την παρασκευή του Κατίκι Δομοκού ακολουθείται η εξής διαδικασία:

- Επιλέγεται νωπό ή παστεριωμένο καλής ποιότητας γάλα, που προέρχεται από αρμέγματα υγιή ζώων που έχουν γεννήσει τουλάχιστον 10 μέρες πριν. Αποκλειστικά από αυτόχθονες τύπους Ελληνικής αίγας και από τοπικές φυλές προβάτων, τα οποία εκτρέφονται αποκλειστικά στην περιοχή Δομοκού.
- Η επεξεργασία του γάλακτος απαγορεύεται δηλαδή η συμπύκνωση, η προσθήκη σκόνης ή συμπυκνώματος γάλακτος, οι πρωτεΐνες γάλακτος, καζεϊνικών αλάτων, χρωστικών, συντηρητικών και αντιβιοτικών ουσιών, ενώ επιτρέπεται η προσθήκη παραδοσιακής πυτιάς και άλλων ενζύμων.
- Αρχικά, το γάλα παστεριώνεται (θερμαίνεται στους 75° C για 30 δευτερόλεπτα) και ψύχεται στους 27-28° C. Έπειτα τοποθετείται σε έναν τυρολέβητα στους 20-22° C με ή χωρίς πυτιά και παραμένει εκεί ως ότου σχηματίσει πήγμα.
- Στη συνέχεια το πήγμα πολτοποιείται και τοποθετείται σε υφασμάτινους σάκους και θα παραμείνει εκεί ως ότου αποκτήσει υγρασία 75-80 % κατά βάρος.



- Τέλος, προσθέτετε στο πήγμα αλάτι, αναδεύεται καλά για να αποκτήσει ομοιογένεια και συσκευάζεται σε δοχεία ή σε θαλάμους με θερμοκρασία μικρότερη των 4° C.
- Η παρασκευή του τυριού γίνεται εγκαταστάσεις εντός της περιοχής Δομοκού.

2.4.1 Δεσμός με τη γεωγραφική περιοχή

Το «Κατίκι Δομοκού» παράγεται στη συγκεκριμένη περιοχή από πολλές γενεές. Η διάδοση της παρασκευής του τυριού έγινε από τις οικογένειες των ποιμένων που κατοικούσαν στην περιοχή (*Ελληνικά τυριά, 2006*).

2.5 Σύγκριση – διαφοροποίηση μεταξύ ελληνικών, μαλακών τυριών, προϊόντων οξίνισης

Το Ξύγαλο Σητείας, το Γαλοτύρι και το Κατίκι Δομοκού έχουν περισσότερα κοινά φυσικοχημικά και οργανοληπτικά χαρακτηριστικά μεταξύ τους σε σύγκριση με τα υπόλοιπα Π.Ο.Π αλοιφώδη τυριά.

ΠΑΡΑ-ΜΕΤΡΟΣ	ΚΟΠΑ-ΝΙΣΤΗ Κυκλάδων	ΑΝΕΒΑ-ΤΟ Γρεβενών Βοΐου Κοζάνης	ΠΗΧΤΟ-ΓΑΛΟ Χανίων	ΓΑΛΟΥΤΥ-ΡΙ Ηπείρου, Δυτ.Ελλάδας	ΚΑΤΙΚΙ Δομοκού	ΞΥΓΑ-ΛΟ Σητείας
ΥΓΡΑΣΙΑ (maximum) % κ.β.	56	60	65	75	75	75
Αλάτι % κ.β.	4 – 5	3	1	3	2,5	1,5
Λίπος % κ.β. (minimum επί ξηράς βάσης)	43	45	50	40	40	33
Χρώμα	υποκίτρινο ως υπόφαιο		λευκό ως υπόλευκο	καθαρό λευκό	καθαρό λευκό	καθαρό λευκό
Υφή	μαλακή αλοιφώδης	κοκκώδης	αλοιφώδης	αλοιφώδης	αλοιφώδης	αλοιφώδης ελαφρώς κοκκώδης
Γεύση - Άρωμα	Αλμυρή, έντονη πικάντικη	υπόξινη, ευχάριστη γεύση και άρωμα	υπόξινη, ευχάριστη δροσερή γεύση και άρωμα	υπόξινη, ευχάριστη, δροσερή γεύση και άρωμα	υπόξινη, δροσερή με ευχάριστο άρωμα	ελαφριά δροσερή, υπόξινη, ελαφρώς αλμυρή γεύση και ευχάριστο χαρακτηριστικό άρωμα

Προδιαγραφές προϊόντος, (σύμφωνα με το άρθρο 4, Παρ. 2 του Κανονισμού (ΕΚ) 510/ 2006).
http://www.minagric.gr/images/stories/docs/agrotis/POP-PGE/prodiagr_xygalo_siteias.pdf

Το Ξύγαλο έχει την ίδια πυκνότητα ($\approx 75\%$ υγρασία) με το Γαλοτύρι και το Κατίκι αλλά έχει την λιγότερη περιεκτικότητα σε αλάτι. Η Κοπανιστή Κυκλάδων και το Ανεβατό είναι πιο πυκνόρρευστα (56 και 60 % μέγιστη υγρασία αντίστοιχα) έχοντας επίσης μεγαλύτερο ποσοστό αλατιού από το Ξύγαλο και το Κατίκι, ενώ το Γαλοτύρι με το Ανεβατό έχουν ακριβώς το ίδιο 3 %. Το Πηχτόγαλο Χανίων έχει ενδιάμεση ρευστότητα και λιγότερη περιεκτικότητα σε αλάτι απ' όλα (μέγιστη υγρασία 65% και 1 % αλάτι).

Ένα χαρακτηριστικό που διαφοροποιεί το Ξύγαλο είναι η μικρότερη λιποπεριεκτικότητα του η οποία (επί ξηράς βάσης) πρέπει να είναι η ελάχιστη 33% κ. β. και η μέγιστη 46% κ. β.. Η μικρή του περιεκτικότητα σε λίπος επιτυγχάνεται με τη χρήση υψηλών ποσοστών κασικίσιου γάλακτος ή/και με την απομάκρυνση-κορφολόγημα λίπους που συγκεντρώνεται στην κορυφή του γάλακτος αλλά και του ίδιου του Ξύγαλου κατά την διάρκεια της παρασκευής του. Αμέσως μετά σε χαμηλή λιποπεριεκτικότητα βρίσκονται το Γαλοτύρι και το Κατίκι η οποία (επί ξηράς βάσης) πρέπει να είναι 40%. Ενώ στα λοιπά τυριά η περιεκτικότητα σε λίπος είναι αρκετά μεγαλύτερη 43, 45 και 50 %. Αυτό συμβαίνει γιατί δεν υπάρχει το στάδιο «κορφολογήματος» αλλά αντίθετα το στάδιο αναδεύσεις όλης της μάζας.

Τέλος υπάρχει και μία διαφοροποίηση ως προς το αλάτι στο Ξύγαλο προστίθεται-διαλύεται στο γάλα πριν την έναρξη της οξίνισης του, με αποτέλεσμα την πιο ήπια και λιγότερο αλμυρή γεύση του τελικού προϊόντος. Στο Γαλοτύρι, η προσθήκη του αλατιού γίνεται στο γάλα αλλά μετά το πέρας του πρώτου εικοσιτετράωρου δηλαδή αφού έχει ήδη ξεκινήσει η οξίνιση του γάλακτος. Ενώ στα υπόλοιπα τυριά το αλάτι προστίθεται, μετά την αποστράγγιση του ορού, στο στραγγισμένο τυρόπηγμα.

3. Κίνδυνοι τροφίμων

Κίνδυνος σε ένα τρόφιμο θεωρείται κάποια αιτία, όταν υπάρχει στα τρόφιμα και δεν ελέγχεται σωστά, μπορεί δυσμενείς επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία. Οι κίνδυνοι είναι βιολογικοί (π.χ. μόλυνση από σαλμονέλα), χημικοί (π.χ. μόλυνση από υπολείμματα φυτοφαρμάκων) και φυσικοί (π.χ. ξένα σώματα σε τρόφιμα όπως ένα κομμάτι ξύλου, πλαστικό, γυαλί κ.λπ.). Η αναγνώριση του κινδύνου είναι το βασικότερο βήμα ώστε να εφαρμοστούν τα κύρια βήματα για τη σύσταση ειδικών υγειονομικών μέτρων βάσει του HACCP. Στη συνέχεια, αξιολογείται η σοβαρότητά τους για την υγεία των καταναλωτών και πόσο συχνά εμφανίζονται σε προϊόντα που κατασκευάζει η εταιρεία. Αυτή η διαδικασία είναι η ανάλυση κινδύνου, η οποία είναι ουσιαστικά το αποτέλεσμα μιας αξιολόγησης που θα είχε ως αποτέλεσμα να λάβουμε ή να μην λάβουμε ειδικά μέτρα υγιεινής (καθορίζει σημεία ελέγχου και κρίσιμα σημεία ελέγχου) (Εφρετ, 2012).

3.1 Μικροβιολογικοί κίνδυνοι γαλακτοκομικών

Σε ευαίσθητα προϊόντα όπως τα γαλακτοκομικά, η μόλυνση και η επιβίωση παθογόνων μικροοργανισμών αποτελεί σοβαρό κίνδυνο, εξαιτίας αυτού αναλύονται λεπτομερώς κατά την εφαρμογή του συστήματος HACCP στη γαλακτοβιομηχανία. Τα γαλακτοκομικά προϊόντα θεωρήθηκαν κατά το παρελθόν υπεύθυνα για την πρόκληση σοβαρών δηλητηριάσεων και θάνατον. Έτσι από το 1984 στην Ευρώπη αλλά και στην Αμερική προκλήθηκαν συνολικά πάνω από 20.000 σαλμονελώσεις και καταγράφηκαν περισσότεροι από 78 θάνατοι από παστεριωμένο γάλα και διάφορα γαλακτοκομικά προϊόντα, κυρίως τυριά (Αρβανιτογιάννης, et al., 2001). Ακόμη, σημαντικός κίνδυνος όσον αφορά την μόλυνση από το περιβάλλον είναι η *Listeria monocytogenes* η οποία εντοπίζεται σε όλες τις υγρές επιφάνειες στους χώρους παρασκευής (στα δάπεδα στους χώρους παραγωγής και ψύξης κ.α) κυρίως των τυροκομικών και των άλλων γαλακτοκομικών προϊόντων. Επιπλέον, στα μαλακά τυριά η εμφάνιση της εντεροπαθογόνου *Escherchia coli* είναι πολύ χαμηλή. Όμως, για να προκύψει να είναι ένα τελικό προϊόν μη ασφαλές, τα σημεία μόλυνσεων και απόκλισης από τη σωστή βιομηχανική πρακτική είναι περισσότερα από ένα. Επίσης, συχνά εντοπίζονται στα γαλακτοκομικά προϊόντα σαλμνέλες όπως η *S.typhi* και *paratyphi* που προκαλούν τυφοειδή και παρατυφοειδή πυρετό (Αρβανιτογιάννης, et al., 2001). Ένας άλλος πολύ κοινός μικροοργανισμός είναι ο *Staphylococcus aureus*, ο οποίος αν και δεν είναι ανθεκτικός στην θερμότητα και δεν μπορεί να αντέξει πολλές διαφορετικές περιβαλλοντικές συνθήκες. Λόγω της φύσης του μικροοργανισμού, η παρουσία του ή μη στα τρόφιμα παρέχει πληροφορίες για την υγιεινή στους χώρους επεξεργασίας και των εργαζομένων.

3.1.1 Τα βασικά σημεία για τον περιορισμό της μόλυνσης

- Υιοθέτηση των κατάλληλων διαδικασιών υγιεινής για να αποτραπεί η μόλυνση των περιοχών που έρχονται σε επαφή με το προϊόν και μετά την παστερίωση.
- Διατήρηση των περιοχών έκθεσης και επεξεργασίας του τροφίμου όσον το δυνατό πιο στεγνές, περιορίζοντας τη χρήση μανικών κατά την παραγωγή και χρησιμοποιώντας κατάλληλο κλιματισμό για την αποφυγή συμπύκνωσης στις επιφάνειες.
- Εφαρμογή ενός προγράμματος καθαρισμού για όλες τις επιφάνειες για την αποφυγή μόλυνσης. Αυτός ο σχεδιασμός περιλαμβάνει δάπεδα, τοίχους, οροφές και όλες τις επιφάνειες και σκευή που δεν έρχονται ή μη έρχονται σε επαφή με τρόφιμα.
- Βεβαίωση ότι όλα τα μηχανήματα επιθεωρούνται και συντηρούνται τακτικά, έτσι ώστε να μην έχουν υποστεί ζημιά ή φθορά με τρόπο που να επιτρέπεται η μόλυνση. Άλλοι βιολογικοί παράγοντες που επηρεάζουν τα τρόφιμα περιλαμβάνουν ιούς, παράσιτα, πρωτόζωα και μυκοτοξίνες, αλλά δεν αποτελούν σοβαρό κίνδυνο για τα γαλακτοκομικά προϊόντα.

3.2 Οι παράγοντες κινδύνου των γαλακτοκομικών προϊόντων

Βιολογικοί

Στους βιολογικούς κινδύνους ανήκουν τα παθογόνα μικρόβια *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes*, *Campylobacter jejuni*, *Yersinia enterocolitica*, *Shigella* spp., *Aeromonas hydrophila*, *Brucella* spp., *Mycobacterium bovis* ή *tuberculosis*, Εντεροπαθογόνα και βεροτοξινογόνα, στελέχη *E.coli*, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, Παθογόνοι στρεπτόκοκκοι, Θειοαναγωνικά, κλωστηρίδια τα οποία υπάρχουν στο νωπό γάλα και κάτω από ορισμένες συνθήκες μπορούν και αναπτυχθούν και να πολλαπλασιαστούν. Ορισμένα από τα παραπάνω μικρόβια μπορούν να εντοπιστούν και στα τυριά, αν δεν καταστραφούν κατά την θερμική επεξεργασία του γάλακτος, αν ειδικό παράγοντες και συνθήκες ευνοήσουν την επιβίωση ή/και την ανάπτυξη και πολλαπλασιασμό τους, ή εάν τα τυριά επιμολυνθούν κατά την διαδικασία της παραγωγής (Εφετ, 2012). Σε περίπτωση εντοπισμού ζυμών και μυκήτων θεωρείται αποτέλεσμα επιμόλυνσης του γάλακτος ή και των προϊόντων του. Πηγή προελεύσεις τους θεωρείται το περιβάλλον αλλά και ο άνθρωπος.

Χημικοί

Ως πηγή προέλευσης των χημικών κινδύνων θεωρούνται περιβάλλον, ζωοτροφές, κτιριακές εγκαταστάσεις, εξοπλισμός, υλικά καθαρισμού, φάρμακα κατά εντόμων, παρασίτων και τρωκτικών. Είναι οι ουσίες από υπολείμματα γεωργικών και κτηνιατρικών φαρμάκων όπως εντομοκτόνα, λιπάσματα, αντιβιοτικά, αυτές προέρχονται από εφαρμογή μη ορθών πρακτικών στην πρωτογενή παραγωγή και μπορεί να περάσουν στο νωπό γάλα και στη συνέχεια να επιμολύνουν τα τελικά προϊόντα. Όμως, μπορεί να είναι ουσίες που προέρχονται από την ρύπανση του περιβάλλοντος (βαρέα μέταλλα, ραδιενεργές ουσίες, διοξίνες) και μπορεί να

επιμολύνουν το νωπό γάλα και κατ' επέκταση τα τελικά προϊόντα. Επιπλέον, υπάρχει περίπτωση να είναι ουσίες όπως απολυμαντικά, απορρυπαντικά, εντομοκτόνα που προέρχονται από μη ορθή εφαρμογή του προγράμματος καθαρισμού - απολύμανσης, εντομοκτονίας - μυοκτονίας ή / και λανθασμένης αποθήκευσής τους, οπότε μπορεί να μολύνουν τα τρόφιμα κατά την παραγωγική διαδικασία ή να προέρχονται από μη εφαρμογή ορθών πρακτικών υγιεινής κατά την διαδικασία συντήρησης του κτιρίου και του εξοπλισμού και μπορεί να ρυπαίνουν τα τρόφιμα. Οι μυκοτοξίνες είναι ουσίες που αναπτύσσονται σε κακή αποθήκευση ζωοτροφών, περνούν στο γάλα και στη συνέχεια κατά το στάδιο της μεταποίησης στα τελικά προϊόντα ή παράγονται σε γαλακτοκομικά προϊόντα μετά από έντονη ανάπτυξη μυκήτων σε αυτά (π.χ. τυριά) (Εφετ,2012).

Φυσικοί

Η πηγή προέλευσης των φυσικών κινδύνων είναι το περιβάλλον, οι κτιριακές εγκαταστάσεις, ο εξοπλισμός, τα σκεύη, τα υλικά συσκευασίας και το προσωπικό. Η παρουσία ξένων σωμάτων στα τρόφιμα όπως ξύλα, μέταλλα, πλαστικά μπορεί να είναι αποτέλεσμα μη τήρησης ορθής υγιεινής πρακτικής κατά την διαδικασία της παραγωγής, μη τήρησης κανόνων υγιεινής από το προσωπικό ή / και έλλειψης συντήρησης της κτιριακής εγκατάστασης και του εξοπλισμού.

3.3 Παράγοντες που επηρεάζουν την πήξη του γάλακτος

pH

Η μείωση του pH αυξάνει τη δραστηριότητα της ρενίνης και μειώνει τη δύναμη διαχωρισμού μεταξύ των ειδών καζεΐνης. Η όλη διαδικασία πήξης του πρώτου και του δεύτερου σταδίου μπορεί έτσι να επιταχυνθεί.

Ιόντα Ca^{2+}

Το ασβέστιο δεν απαιτείται στο πρώτο στάδιο της υδρόλυσης της καζεΐνης, αλλά είναι πολύ απαραίτητο στο δεύτερο στάδιο της μικκυλιακής προσέγγισης και της πήξης. Ζεσταίνοντας το γάλα κατά τη διάρκεια της παστερίωσης (ειδικά σε υψηλές θερμοκρασίες) αδιαλυτοποιείται μέρος του Ca^{2+} και του φωσφόρου της καζεΐνης, προκαλώντας επιβράδυνση του δεύτερου σταδίου. Αυτό το πρόβλημα μπορεί να λυθεί τεχνικά, όπως η διατήρηση του γάλακτος σε κατάσταση ψύξης πριν από την πήξη ή με την προσθήκη χλωριούχου ασβεστίου στο γάλα για να δημιουργηθεί πιο συνεκτικό πήγμα.

Θέρμανση

Η θέρμανση του γάλακτος σε υψηλή θερμοκρασία για παστερίωση, εκτός από την αδιαλυτότητα μέρους του ασβεστίου και του φωσφόρου της καζεΐνης, βοηθά επίσης στην προσρόφηση των πρωτεϊνών του ορού στα μικκύλια καζεΐνης. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την αδυναμία τους να σχηματίσουν ένα κολλώδες πήγμα, το οποίο έχει ως αποτέλεσμα την δημιουργία τυριών με μαλακή υφή.



Θερμοκρασία πήξης

Η βέλτιστη θερμοκρασία ρύθμισης για το γάλα είναι 30 και 32 οC. Οι χαμηλότερες τιμές έχουν ως αποτέλεσμα πιο αδύναμο τυρόπηγμα, με αποτέλεσμα την αυξημένη απώλεια συστατικών του γάλακτος όταν κόβεται το πήγμα.

Ομογενοποίηση του γάλακτος

Η ομογενοποίηση επηρεάζει τη δεύτερη φάση της πήξης. Οι σημαντικότερες επιδράσεις είναι οι ακόλουθες:

- Μειώνει την ικανότητα συσσωμάτωσης των μικκυλίων της καζεΐνης.
- Μειώνει τη συναίρεση του τυροπήγματος
- Αδυνατίζει το πρωτεϊνικό πλέγμα της καζεΐνης.
- Αυξάνει το ποσοστό του λίπους που περνά από το γάλα στο τυρί.
- Οδηγεί τα σκληρά τυριά με ελαστική δομή, ενώ βελτιώνει τη δομή των μαλακών.
- Οδηγεί σε λευκότερα τυριά, επειδή προσροφώνται τμήματα πρωτεϊνών στην επιφάνεια των νεοδημιουργούμενων μικρών λιποσφαιρίων, τα οποία καλύπτουν το υποκίτρινο χρώμα του λίπους (Κυρανάς, 2014).

4. Μικροβιολογία τυριών

Στο γάλα που τυροκομείται περιέχει πολλούς μικροοργανισμούς, είτε προέρχονται από το γάλα, είτε έχει μολυνθεί κατά την παρασκευή του τυριού, είτε ακόμη και προστίθενται σε αυτά ως καλλιέργειες γαλακτικού οξέος. Κατά την ωρίμανση του τυριού, ο μικροβιακός πληθυσμός αλλάζει σημαντικά. Οι μεταβολές ξεκινούν από την αρχή της τυροκόμησης. Το γάλα είναι πλούσιο σε θρεπτικά συστατικά, καθιστώντας το ένα εξαιρετικό μέσο ανάπτυξης για τους περισσότερους μικροοργανισμούς. Επιπλέον, η θερμοκρασία τυροκομίας (32-34 °C) και η θερμοκρασία του πρώτου σταδίου ωρίμανσης του τυριού άλμης (14-18 °C) είναι ιδανικές για την ανάπτυξη των περισσότερων μικροοργανισμών. Για πολλά από αυτά, ωστόσο, το περιβάλλον του τυριού γίνεται δυσμενές για την ανάπτυξή τους καθώς προχωρά η ωρίμανση. Έτσι, η ζύμωση της λακτόζης παράγει γαλακτικό οξύ, με επακόλουθη μείωση του pH, μείωση της υγρασίας λόγω της αποστράγγισης, αύξηση της συγκέντρωσης αλάτων, ο ανταγωνισμός της χλωρίδας του γαλακτικού οξέος με άλλους μικροβιακούς πληθυσμούς και τέλος η χαμηλή θερμοκρασία συντήρησης προκαλούν μείωση των περισσότερων μικροβιακών πληθυσμών είτε παθογόνων είτε εκείνων που προκαλούν ελαττώματα ή αλλοιώσεις στα τυριά. Σε αυτό το κεφάλαιο θα αναλυθούν τα χαρακτηριστικά, των δεικτών που ερευνήθηκαν στην πειραματική διαδικασία.

4.1 Ψυχρόφιλα ή Ψυχότροφα μικρόβια

Οι απόψεις δίστανται σχετικά με τον ορισμό των μικροβίων που αναπτύσσονται σε χαμηλές θερμοκρασίες. Σύμφωνα με ορισμένους, ψυχρόφιλα είναι τα μικρόβια που έχουν άριστη θερμοκρασία ανάπτυξης $15\text{ }^{\circ}\text{C}$, μέγιστη θερμοκρασία $< 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ και ελάχιστη $< 0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Σύμφωνα με άλλους, μικρόβια που αναπτύσσονται στους $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, αλλά με διαφορετική άριστη και μέγιστη θερμοκρασία από τα ψυχρόφιλα, ονομάζονται Ψυχότροφα (Τυμπής, *et al.*, 2011).

Ψυχότροφα (psychrotroph), είναι τα μικρόβια που μπορούν να αναπτυχθούν σε θερμοκρασίες μεταξύ $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ και $7\text{ }^{\circ}\text{C}$ και να σχηματίσουν αποικίες ή να δώσουν θολερότητα (ανάλογα του μέσου καλλιέργειας) εντός 7 έως 10 ημερών. Όμως, υπάρχουν και κάποια Ψυχότροφα μικρόβια που μπορούν να αναπτυχθούν και σε υψηλές θερμοκρασίες όπως $43\text{ }^{\circ}\text{C}$ δηλαδή έχουν συμπεριφορά μεσόφιλων (Τυμπής, *et al.*, 2011).

Ψυχρόφιλα (psychrophiles) είναι εκείνα που μπορούν να αναπτυχθούν μεταξύ θερμοκρασιών λίγο χαμηλότερων του μηδενός και μέχρι τους $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, με άριστη θερμοκρασία ανάπτυξης μεταξύ 10 και $15\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Στη βιομηχανία γάλακτος, ο όρος «Ψυχότροφα», ο οποίος ισχύει για μικρόβια ικανά να αναπτυχθούν, γρήγορα, σε θερμοκρασία μικρότερη από $7\text{ }^{\circ}\text{C}$, χρησιμοποιείται για τα μικρόβια μεταξύ $2 - 7\text{ }^{\circ}\text{C}$, ανεξάρτητα από την άριστη θερμοκρασία ανάπτυξής τους. Τα Ψυχότροφα μικρόβια είναι θερμοευαίσθητα και καταστρέφονται κατά την παστερίωση. Έτσι, η παρουσία τους σε παστεριωμένα τρόφιμα ή γενικά σε τρόφιμα τα οποία έχουν υπέστη θερμική επεξεργασία υποδηλώνει μόλυνση μετά την επεξεργασία τους. Όμως, υπάρχουν και θερμοάντοχα Ψυχότροφα μικρόβια, κυρίως είδη των γενών *Bacillus* και *Clostridium*.

Γενικά τα Ψυχότροφα ή ψυχρόφιλα μικρόβια μπορούν να προκαλέσουν στα τρόφιμα που συντηρούνται με ψύξη και κυρίως στο κρέας, στο γάλα και τα γαλακτοκομικά προϊόντα, πρωτεολυτικές και λιπολυτικές αλλοιώσεις που αφορούν στη γεύση και την οσμή.

Τρόφιμα που αποθηκεύονται στην κατάψυξη στους -17 έως $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$, δεν αναπτύσσουν ψυχότροφους μικροοργανισμούς καθώς δεν αναπτύσσονται σε αυτές τις θερμοκρασίες. Ωστόσο, εάν αυτά τα τρόφιμα αυτά λιώσουν κατά τη διάρκεια διατηρήσεώς τους σε θερμοκρασίες ψυγείου στα καταστήματα, τότε τα Ψυχότροφα μικρόβια μπορούν να αναπτυχθούν, να πολλαπλασιαστούν και να καταστρέψουν το προϊόν. Μερικά μικρόβια αναπτύσσονται αργά ακόμη και στους -5 έως -12 βαθμούς Κελσίου. Η ποιοτική υποβάθμιση των τροφίμων που αποθηκεύονται σε τόσο χαμηλές θερμοκρασίες η μικροβιακή δράση εμφανίζεται ύστερα από μεγάλη διάρκεια ζωής.

4.2 Κολοβακτηροειδή, Εντερικής προέλευσης Κολοβακτηροειδή, *Escherichia coli*

Ως εντεροβακτήρια ή εντεροβακτηριοειδή εννοούνται όλα τα βακτήρια που ανήκουν στην οικογένεια *Enterobacteriaceae*. Πρόκειται για αερόβια και προαιρετικά αερόβια, Gram -, μη σπορογόνα βακτήρια. Τα εντεροβακτήρια διακρίνονται σε Κολοβακτηροειδή (*coliforms*) και μη-Κολοβακτηροειδή (*non-coliforms*) εντεροβακτήρια. Η διαφορά στις δύο παραπάνω άτυπες ομάδες είναι ότι τα Κολοβακτηροειδή ζυμώνουν την λακτόζη και παράγουν οξύ και αέριο, ενώ, τα μη-Κολοβακτηροειδή δεν έχουν αυτή την ικανότητα (*Τυμπής, et al., 2011*).

Τα Κολοβακτηροειδή διακρίνονται περαιτέρω σε δύο υποομάδες, τα εντερικής προέλευσης Κολοβακτηροειδή (*fecal coliforms*) και τα μη εντερικής προέλευσης ή ολικά Κολοβακτηροειδή (*total coliforms*). Τα ολικά Κολοβακτηροειδή ενδημούν στον εντερικό σωλήνα διάφορων ζώων, αλλά απομονώνονται και από το περιβάλλον. Αντίθετα τα εντερικής προέλευσης Κολοβακτηροειδή ενδημούν αποκλειστικά στο εντερικό σωλήνα του ανθρώπου και των θερμόαιμων ζώων για αυτό και θεωρούνται και ως << δείκτης κοπρομόλυνσης >>. Η *Escherichia coli* είναι το χαρακτηριστικό βακτήριο της ομάδας των εντερικής προέλευσης Κολοβακτηροειδή επειδή καταστρέφονται σε ήπια θερμική επεξεργασία, αφυδάτωση ή κατάψυξη η παρουσία τους στα επεξεργασμένα τρόφιμα οφείλεται σε επιμόλυνση (*Τυμπής, et al., 2011*).

Κολοβακτηροειδή είναι δείκτης των συνθηκών υγιεινής που επικρατούν κατά τη διάρκεια της επεξεργασίας των τροφίμων και της εν γένει υγιεινής τους κατάστασης. Επίσης τα Κολοβακτηροειδή είναι δυνατόν να προκαλέσουν αλλοιώσεις στα τρόφιμα διότι αναπτύσσονται σε μεγάλο αριθμό υποστρωμάτων χρησιμοποιούν ως πηγή ενέργειας μεγάλο αριθμό υδατανθράκων και άλλων οργανικών ενώσεων, συνθέτουν, αναπτύσσονται σε θερμοκρασίες από 10 μέχρι 46 °C, προκαλούν ζύμωση των σακχάρων και παράγουν μεγάλη ποσότητα οξέος και αερίου, παράγουν ανεπιθύμητες οσμές στα τρόφιμα (*Τυμπής, et al., 2011*).

Η *Escherichia coli*, γνωστή σαν κολοβακτηρίδιο το πιο πρόκειται για αντιπροσωπευτικό είδος της οικογένειας *Enterobacteriaceae*, το πιο πολυάριθμο μικρόβιο στο σώμα και το περιβάλλον του ανθρώπου.

Το είδος *E. coli* σαπροφυτεί και πολλαπλασιάζεται στον εντερικό σωλήνα οπότε υπάρχει φυσικά μέσα στα κόπρανα. Αποτελεί ευαίσθητο και ειδικό δείκτη της εντερικής μόλυνσης των τροφίμων, 100% των στελεχών του προκαλεί ζύμωση της λακτόζης, με παραγωγή ινδόλης και αερίου στους 44,5 +/- 0,2 °C. Η παρουσία των κολοβακτηροειδών στα τρόφιμα ή στο νερό, αν εξαιρεθεί η *Escherichia coli* που είναι το κολοβακτηρίδιο του εντέρου, αποτελούν μόνο πιθανή ένδειξη εντερικής μόλυνσης, καθώς η οικολογία τους δεν έχει μελετηθεί πλήρως και είναι άγνωστη η ικανότητα πολλαπλασιασμού τους μέσα στο πεπτικό σύστημα του ανθρώπου και των ζώων (*Τυμπής, et al., 2011*).

Ο πιο μολυσματικός ορότυπος *E. Coli* O157:H7 παράγει μια ισχυρή τοξίνη και συνήθως προκαλεί βαριά γαστρεντερίτιδα με αιμορραγικές κενώσεις, κοιλιακό πόνο και μέτριο ή καθόλου πυρετό. Τα συμπτώματα οπισθοχωρούν σε 5-10 ημέρες χωρίς κάποια εξειδικευμένη θεραπεία. Εντούτοις περίπου 2-7 % των ατόμων που

προσβάλλονται ιδίως μικρά παιδιά και γηραιότερα άτομα μπορεί να εμφανίσουν επιπλοκές, όπως αιμολυτικό, ουραιμικό σύνδρομο ή ακόμα και θάνατο.

4.3 Εντερικής προέλευσης στρεπτόκοκκοι (εντερόκοκκοι)

Οι εντερόκοκκοι είναι βακτήρια Gram⁺, εντοπίζονται με τη μορφή κόκκου ή ενωμένοι ανά δυο ή σχηματίζουν αλυσίδα, μπορούν να αναπτυχθούν σε αλκαλικό περιβάλλον ωστόσο η άριστη τιμή για την ανάπτυξη τους είναι pH = 6, ακόμα αναπτύσσονται σε συγκέντρωση NaCl 6,5% ή και μεγαλύτερη. Οι εντερόκοκκοι που διερευνώνται στα τρόφιμα είναι της ομάδας D Lancefield, όπου κατατάσσονται σε τρεις υποομάδες με βάση τα φυσιολογικά και βιοχημικά τους χαρακτηριστικά. Αποτελούν δείκτη εντερικής μόλυνσης, δείκτη κακής επεξεργασίας των προϊόντων και αίτιο για τροφικές δηλητηριάσεις. Δεδομένου ότι όλοι οι στρεπτόκοκκοι της ομάδας D ανήκουν στη φυσιολογική μικροχλωρίδα του εντέρου των ανθρώπων και των ζώων, ο όρος << εντερόκοκκοι >> ταυτίζεται με την ομάδα D των στρεπτόκοκκων. Ο εντοπισμός *S. bovis*, *S. equinus* και *S. faecium* στα τρόφιμα υποδηλώνει μόλυνση η οποία προέρχεται από βοοειδή, χοίρους ή αιγοπρόβατα. Είναι ανθεκτικά έναντι διάφορων παραγόντων όπως: θερμοκρασία (5° έως 50° C), pH (4,5 έως 9,5), NaCl (6,5%) κ.α. γι' αυτό και επιβιώνουν στα διάφορα στάδια της παραγωγικής διαδικασίας καθώς και της συντήρησης. Η εύρεση τους στα τρόφιμα σημαίνει παλαιά επιμόλυνση αποτελούν πολύτιμη πηγή πληροφοριών καθώς μπορεί να χρονολογηθεί η επιμόλυνση. Παρόλα αυτά οι *S. Bovis* και *S. Equinus* δεν μπορούν να επιζήσουν για μεγάλο χρονικό διάστημα εκτός του φυσικού τους περιβάλλον, ο εντοπισμός τους στα τρόφιμα υποδηλώνει και πρόσφατη μόλυνση.

4.4 Οξυγαλακτικά βακτήρια

Τα Οξυγαλακτικά βακτήρια είναι Gram⁺, μη σπορογόνοι κόκκοι, βάκιλοι ή κοκκοβάκιλοι, που δεν παράγουν καταλάση. Τα Οξυγαλακτικά βακτήρια είναι αερόβια, αλλά υπάρχουν και μερικά αυστηρά αναερόβια. Είναι ευρέως διαδεδομένα στο φυσικό περιβάλλον. Τα βρίσκονται σε διάφορους βλεννογόνους του ανθρώπου, στο γάλα και τα γαλακτοκομικά προϊόντα, στο κρέας και τα παράγωγά του, στους χυμούς των φρούτων, στα κρασιά, στα ψάρια, στα τουρσιά, στον τοματοπολτό κ.α. Τα βακτήρια αυτά προκαλούν τις οξυγαλακτικές ζυμώσεις πολλές από τις οποίες είναι ωφέλιμες και πραγματοποιούνται φυσικά ή τεχνητά, ενώ άλλες οδηγούν σε ανεπιθύμητες καταστάσεις. Μερικές από τις αρνητικές συνέπειες που προκαλούνται από οξυγαλακτικές ζυμώσεις είναι η μη φυσιολογική οσμή στην κρέμα γάλακτος, σκασίματα στα τυριά, ανώμαλοι χρωματισμοί (πρασίνισμα) στην επιφάνεια του κρέατος και των αλλαντικών, δημιουργία αερίων και βλέννας στα μαρινάτα ψάρια, δημιουργία αερίων και ανωμάτων οσμών στην μαγιονέζα, διόγκωση των κονσερβών τομάτας, δημιουργία βλέννας στα τυριά κ.α. Ωστόσο, χαρακτηριστικό είναι ότι 27 είδη από το γένος των λακτοβάκιλλων χρησιμοποιούνται στην διαδικασία της φυσικής ή κατευθυνόμενης ζύμωσης των τροφίμων.



4.5 Σαλμονέλες και *Salmonella* spp.

Οι σαλμονέλες ανήκουν στην οικογένεια Enterobacteriaceae, είναι Gram⁻, αερόβια ή προαιρετικά αναερόβια, μη σπορογόνα, χωρίς έλυτρο, κινητά, με περίτριχες βλεφαρίδες, κοκκοβακτηρίδια. Συνήθως δεν αποικοδομούν τη σακχαρόζη και τη λακτόζη., χρησιμοποιούν κιτρικά ιόντα ως πηγή άνθρακα και παράγουν καταλάση. Αναπτύσσονται σε θερμοκρασίες από 6° έως 45° C, η αρίστη θερμοκρασία αναπτύξεις τους είναι στους 37° C, όμως αναπτύσσονται ικανοποιητικά και σε θερμοκρασία περιβάλλοντος και σε τιμές pH από 4,1 από 4,1 μέχρι 9,0. Υπάρχει μεγάλη πιθανότητα μόλυνσης των τροφίμων από σαλμονέλα, καθώς μεγάλος αριθμός από τα είδη του γένους *Salmonella* προκαλεί τροφικές δηλητηριάσεις. Ο χρόνος επώασης για την εκδήλωση της σαλμονελώσεως κυμαίνεται από 6 έως 48 ώρες ανάλογα με τη σοβαρότητα της λοιμώξεως. Προσδιοριστικός παράγοντας είναι ο αριθμός των κυττάρων που εισάγονται στον οργανισμό του ανθρώπου. Τα βασικά συμπτώματα είναι η ναυτία, ο εμετός, οι πόνοι στο υπογάστριο, η διάρροια, ο πυρετός κ.α. Οι ασθενείς δεν έχουν ανάγκη από ειδική θεραπευτική αγωγή (Μπαλατσούρας, 2006).



5. Σκοπός της εργασίας

Σκοπός της πτυχιακής εργασίας ήταν να μελετηθεί μέσα από την παρατήρηση του μικροβιολογικού φορτίου των προστατευόμενων ονομασίας προέλευσης μαλακών τυριών Κατίκι Δομοκού, Ξύγαλο Σητείας, Γαλοτύρι και τη μεταβολή τους κατά την παραμονή τους σε συνθήκες συντήρησης σε οικιακό ψυγείο στους 4 °C.

1. Αρίθμηση ψυχότροφων
2. Αρίθμηση οξυγαλακτικών βακτηρίων
3. Αρίθμηση κολοβακτηροειδών (coliforms)
4. Αρίθμηση E. Coli
5. Αρίθμηση εντερόκοκκων
6. Αρίθμηση σαλμονελών

6. Υλικά και μέθοδοι

6.1 Δείγματα-Δειγματοληψία

Η μεθοδολογία που χρησιμοποιείται για την εκλογή του κατάλληλου δείγματος ονομάζεται δειγματοληψία. Το κύριο χαρακτηριστικό της δειγματοληψίας είναι ότι προσπαθεί να επιλέξει το δείγμα ώστε να είναι όσο το δυνατόν πιο αντιπροσωπευτικό του πληθυσμού. Μπορεί να εξαχθεί μόνο από μελέτες ενός τέτοιου δείγματος με σωστά συμπεράσματα για τον πληθυσμό. Έτσι φαίνεται ότι η δειγματοληψία είναι ένα από τα σημαντικότερα στάδια του μικροβιακού ελέγχου των τροφίμων.

Το δείγμα πρέπει να αντικατοπτρίζει τη μικροβιολογική σύνθεση του προϊόντος, άρα πρέπει να λαμβάνονται όλα τα κατάλληλα άσηπτα μέτρα ώστε κατά τη συλλογή, τη μεταφορά και την ανάλυσή του να υπάρχει αποκλεισμός μικροβιακής μόλυνσης από εξωτερική πηγή.

Για την άσηπτική δειγματοληψία: α) χρησιμοποιούμε αποστειρωμένα εργαλεία και σκεύη, όπως μαχαιρίδια, ειδικούς δειγματολήπτες, σιφώνια, σωλήνες, φιάλες, φιαλίδια, νυστέρι, σπάτουλες, πιπέτες σε διάφορα μεγέθη κ.α. β) εκτελούμε τη δειγματοληψία πλησίον λύχνου Bunsen γ) τοποθετούμε τα δείγματα ανά κατηγορία δ) τα πρόσωπα που συλλέγουν τα δείγματα πλένουν τα χέρια τους πριν από τη δειγματοληψία και φοράνε γάντια μίας χρήσεως (Τυμπής, *et al.*, 2011).

Τα δείγματα από το Κατίκι, το Ξύγαλο και το Γαλοτύρι αγοράστηκαν από το super market σε συσκευασίες έτοιμες προς κατανάλωση από τους πολίτες. Στην συνέχεια, τοποθετήθηκαν σε φορητά ψυγεία με ψυκτικά στοιχεία (παγοκύστες) σε θερμοκρασία < 6°C και μεταφέρθηκαν στο ΤΕΙ Σητείας, όπου τοποθετήθηκαν σε ψυγεία θερμοκρασίας 4°C. Τα δείγματα μελετήθηκαν 1 φορά την εβδομάδα (από την ημέρα που ανοίχτηκαν) για τέσσερις συνεχόμενες εβδομάδες. Η παραπάνω διαδικασία έγινε για 4 διαφορετικές παρτίδες όπως φαίνεται και στον παρακάτω πίνακα για συνολικά τέσσερις μήνες.

Προϊόν	Παρτίδα	Δείγματα που αναλύθηκαν	Ημέρες συντήρησης σε 4°C
Κατίκι	A	4	0
	B	4	7
	Γ	4	14
	Δ	4	28
Γαλοτύρι	A	4	0
	B	4	7
	Γ	4	14
	Δ	4	28
Ξύγαλο	A	4	0
	B	4	7
	Γ	4	14
	Δ	4	28

6.2 Ομογενοποίηση – Παρασκευή δεκαδικών αραιώσεων

Η ομογενοποίηση στοχεύει στην όσο το δυνατόν πιο ομοιόμορφη κατανομή των βακτηρίων στο δείγμα, οπότε θα δώσουμε έναν αντιπροσωπευτικό αριθμό από τον έλεγχο της ολικής χλωρίδας.

Από διάφορα σημεία του δείγματος πάρθηκαν με ασηπτικό τρόπο, τεμάχια συνολικού βάρους 25 – 26 gr και μεταφέρθηκαν σε αποστειρωμένο σακουλάκι ομοιογενοποίησης. Από το προετοιμασμένο δείγμα μεταφέρθηκαν 10gr ή 11gr ή 25gr ή 50gr σε φιάλη ομοιογενοποίησης, στην οποία προστέθηκε 9-πλάσια ποσότητα αραιωτικού. στην οποία προστέθηκε 9-πλάσια ποσότητα αραιωτικού. Η ομοιογενοποίηση έγινε με την σύγχρονη τεχνική του stomacher, όπου ανακινείται για 30-60 sec. (Τυμπής, et al., 2011).

Έτσι, παρασκευάστηκε η αραιώση 1/10 του δείγματος που χρησίμευσε για την παρασκευή των περαιτέρω αραιώσεων (10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} και 10^{-5}). Στο σχήμα παρακάτω φαίνεται συνοπτικά η πειραματική διαδικασία που πραγματοποιήθηκε.

10g δείγματος → 90 ml αραιωτικό (10^{-1}) → Περαιτέρω αραιώσεις (10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} και 10^{-5})



Εμβολιασμός σε τριβλία Petri ή σε δοκιμαστικούς σωλήνες



Επώαση



Μέτρηση αποικιών

Κατά την παρασκευή των αραιώσεων τηρήθηκαν τα ακόλουθα:

1. Κάθε δοκιμαστικός σωλήνας, αμέσως μετά την μεταφορά του δείγματος από την προηγούμενη, ανακινούνται καλύτερα επί 15 sec.
2. Οι μετρήσεις με τα ογκομετρικά σιφώνια είναι όσο γίνεται πιο ακριβείς.
3. Κατά τη μεταφορά υλικού από τον ένα δοκιμαστικό σωλήνα σε άλλο με το ογκομετρικό σιφώνιο πρέπει: (α) το άκρο του σιφωνίου να μη βυθίζεται περισσότερο από 2,5 cm κάτω από την επιφάνεια του δείγματος ή του αραιωτικού, (β) το άκρο του σιφωνίου δεν πρέπει να έλθει σε επαφή με το υγρό της φιάλης στην οποία μεταφέρεται το υλικό. Η τελευταία σταγόνα εκδιώκεται με ελαφρύ φύσημα, (γ) δεν πλένεται το σιφώνιο με το αραιωτικό.
4. Για κάθε αραιώση χρησιμοποιείται νέο σιφώνιο.
5. Όλες οι αραιώσεις έχουν παρασκευασθεί μέσα σε 15 min από τη στιγμή της ομοιογενοποίησης του δείγματος.
6. Η όλη εργασία γίνεται κάτω από συνθήκες ασηψίας.
7. Δεν πρέπει να παρασκευάζονται ή να διανέμονται αραιώσεις κάτω από το άμεσο ηλιακό φως (Τυμπής, *et al.*, 2011).

6.3 Ψυχότροφοι μικροοργανισμοί

Για τον προσδιορισμό των ψυχότροφων μικροοργανισμών χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος καταμέτρησης των αποικιών σε τρυβλία. Ο ενοφθαλμισμός έγινε με την τεχνική της ενσωμάτωσης. Από κάθε δεκαδική αραιώση του δείγματος μεταφέρθηκε 1 ml και τοποθετήθηκε στο κέντρο του πυθμένα αποστειρωμένου τρυβλίου Petri. Ο ενοφθαλμισμός έγινε σε δύο τρυβλία. Σε κάθε τρυβλίο προστέθηκαν περίπου 15 ml λιωμένου υποστρώματος, θερμοκρασίας 45-46 °C. Η θερμοκρασία του υποστρώματος δεν πρέπει να είναι υψηλότερη από 46 °C, γιατί θα καταστρέψει τα θερμοευαίσθητα βακτηριακά κύτταρα.

Έπειτα, έγινε ανάμιξη του ενοφθαλμίσματος με το υπόστρωμα με μικρές κυκλικές κινήσεις, αρχικά (3 - 4 δεξιά και 3 - 4 αριστερά) και οριζόντιες στη συνέχεια (μπρος-πίσω, δεξιά-αριστερά). Δόθηκε ιδιαίτερη προσοχή κατά τις κινήσεις αναμίξεως, ώστε η διασπορά του ενοφθαλμίσματος και άρα των μικροβίων στη μάζα του υποστρώματος να είναι ομοιόμορφη, αλλά να μη ρυπανθούν τα τοιχώματα ή το καπάκι του τρυβλίου με υπόστρωμα. Μετά την πήξη του υποστρώματος, τα τρυβλία αναστράφηκαν και τοποθετήθηκαν στον επωαστικό κλίβανο. Τα τρυβλία επώασθηκαν στους 7 °C για 10 ημέρες. Το υπόστρωμα που χρησιμοποιήθηκε για την καταμέτρηση τους ήταν το Plate Count άγαρ (Roberts and Greenwood, 2003).

Η μέτρηση των αποικιών έγινε με τη βοήθεια μετρητή αποικιών. Καταμετρήθηκαν όλες οι αποικίες, οποιουδήποτε μεγέθους. Το αποτέλεσμα εκφράστηκε σε μονάδες που σχηματίζουν αποικίες (CFU) (colony forming units/g).

6.4 Οξυγαλακτικά βακτήρια

Το υπόστρωμα που χρησιμοποιήθηκε για την καταμέτρηση των οξυγαλακτικών βακτηρίων ήταν το MRS Agar, το οποίο συνιστάται για το γάλα και τα γαλακτοκομικά προϊόντα, και το Lactobacillus Selection Agar Base,. Ο ενοφθαλμισμός έγινε με την ίδια τεχνική με τα Ψυχότροφα. Ενοφθαλμίστηκαν δύο τρυβλία από κάθε αραιώση με 1 ml το καθένα. Τα τρυβλία επωάσθηκαν στους 37°C για 3 ημέρες.

6.5 Κολοβακτηροειδή και E. coli

Για την καταμέτρηση των coliforms και την καταμέτρηση της E. coli εφαρμόσθηκε η MPN-μέθοδος των 3 σωλήνων με McConkey-Broth για τη ζύμωση της λακτόζης και ταυτόχρονα η ίδια τεχνική MPN (των 3 σωλήνων) με την προσθήκη ενός σωληνίσκου Durham για την συλλογή αερίου. Μετά τον ενοφθαλμισμό οι δοκιμαστικοί σωλήνες με το υγρό υπόστρωμα επωάσθηκαν στους 35°C για 48 ώρες. Στους θετικούς δοκιμαστικούς σωλήνες εφαρμόσθηκε ξανά η MPN-μέθοδος (των 3 σωλήνων) με Brilliant Green Lactose Bile Broth σωλήνων με την προσθήκη ενός σωληνίσκου Durham. Μετά τον ενοφθαλμισμό οι δοκιμαστικοί σωλήνες με το υγρό υπόστρωμα επωάσθηκαν στους 35°C για 48 ώρες. Έπειτα, οι θετικοί δοκιμαστικοί σωλήνες με peptone Water πραγματοποιείται η δοκιμή ινδόλης .

6.6 Εντερικής προέλευσης στρεπτόκοκκοι

Για την καταμέτρηση των εντεροκόκκων χρησιμοποιείται το υπόστρωμα Enterococcus Selective Agar,. Ο ενοφθαλμισμός έγινε με την ίδια τεχνική με τα Ψυχότροφα. Ενοφθαλμίστηκαν δύο τρυβλία από κάθε αραιώση με 1 ml το καθένα. Τα τρυβλία επωάσθηκαν στους 35 °C για 48 ώρες.

6.7 Απομόνωση και ταυτοποίηση Salmonella spp

Για τον προσδιορισμό της σαλμονέλας θα χρησιμοποιηθεί το στερεό εκλεκτικό υπόστρωμα Bismouth Sulfite Agar. Ο ενοφθαλμισμός έγινε με την τεχνική της επιφανειακής εξάπλωσης. Ενοφθαλμίστηκαν δύο τρυβλία από κάθε αραιώση με 0,1 ml το καθένα. Το ενοφθάλμισμα τοποθετήθηκε στο κέντρο της επιφάνειας του υποστρώματος και με τη βοήθεια αποστειρωμένης γυάλινης ράβδου λυγισμένης σε σχήμα Γ απλώθηκε ομοιόμορφα σ' όλη την επιφάνεια του υποστρώματος. Τα τρυβλία επωάσθηκαν στους 35 °C για 24 ώρες. Η αρίθμηση των αποικιών έγινε όπως και στη μέθοδο της ενσωμάτωσης. Για την εξαγωγή όμως του τελικού αποτελέσματος λήφθηκε υπόψη και η ποσότητα του ενοφθαλμίσματος (0,1ml) (*Practical Food Microbiology*, 2003).

7. Αποτελέσματα - Συζήτηση

Τα αποτελέσματα της εργασίας παρουσιάζονται στα παρακάτω σχήματα. Όπως ήδη έχει αναφερθεί αναλύθηκαν 4 δείγματα από κάθε ήδος τυριού δηλαδή Ξύγαλο, Γαλοτύρι και Κατίκι από έτοιμα προς κατανάλωση τυριά που διατίθενται στα Super Market. Το κάθε δείγμα αναλύθηκε εις διπλούν για τέσσερις διαδοχικές εβδομάδες δηλαδή την πρώτη, την έβδομη, δέκατη τέταρτη και την εικοστή όγδοη ημέρα μετά το άνοιγμα της κάθε συσκευασίας. Όλα τα δείγματα μετά το άνοιγμα της συσκευασίας μέχρι και το τέλος του πειραματικού μέρους (28 ημέρα) συντηρήθηκαν στους 4 °C. Σκοπός της εργασίας ήταν να μελετηθεί μέσα από τη παρατήρηση το μικροβιολογικό φορτίο των τριών προστατευμένης ονομασίας προέλευσης τυριών και τη μεταβολή τους κατά την παραμονή τους σε συνθήκες συντήρησης σε οικιακό ψυγείο. Τα δείγματα των τριών τυριών υποβλήθηκαν στις παρακάτω μικροβιολογικές αναλύσεις 1) αρίθμηση ψυχότροφων, 2) αρίθμηση οξυγαλακτικών βακτηρίων, 3) αρίθμηση Coliforms και 4) E. Coli, 5) αρίθμηση εντερόκοκκων και 6) αρίθμηση σαλμονελών.

1) Ψυχότροφοι μικροοργανισμοί

Τα Ψυχότροφα βακτήρια αποτελούν σε μεγάλο βαθμό μέρος (Υποομάδα) της Ολικής Μεσοφιλής Χλωρίδας (OMX) του τροφίμου. Ο αριθμός τους τις πρώτες ημέρες διατήρησης των τροφίμων στις προαναφερόμενες συνθήκες αποθήκευσης τους (4°C) είναι μικρότερος σε σχέση με το σύνολο τα OMX. Κατά την αποθήκευση όμως των τυριών και έπειτα από διάστημα περίπου 15 – 20 ημερών, ο αριθμός αυτός αυξήθηκε σημαντικά όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα.

	ΔΕΙΓΜΑΤΑ	ΗΜΕΡΑ	ΞΥΓΑΛΟ	ΚΑΤΙΚΙ	ΓΑΛΟΤΥΡΙ
Ψυχότροφα cfu/gr	1ο	1η	$5 \cdot 10^2$	$5 \cdot 10^5$	$4 \cdot 10^4$
		7η	$7 \cdot 10^2$	$5 \cdot 10^5$	$5 \cdot 10^5$
		14η	$5 \cdot 10^4$	$4 \cdot 10^4$	$7 \cdot 10^2$
		28η	$8 \cdot 10^3$	$5 \cdot 10^4$	$7 \cdot 10^2$
	2ο	1η	$8 \cdot 10^3$	$3 \cdot 10^5$	$3 \cdot 10^5$
		7η	$8 \cdot 10^3$	$7 \cdot 10^2$	$5 \cdot 10^4$
		14η	$8 \cdot 10^3$	$7 \cdot 10^2$	$8 \cdot 10^3$
		28η	$8 \cdot 10^3$	$8 \cdot 10^3$	$7 \cdot 10^2$
	3ο	1η	$2 \cdot 10^4$	$5 \cdot 10^4$	$5 \cdot 10^5$
		7η	$5 \cdot 10^4$	$5 \cdot 10^4$	$4 \cdot 10^4$
		14η	$5 \cdot 10^4$	$3 \cdot 10^5$	$4 \cdot 10^4$
		28η	$7 \cdot 10^4$	$5 \cdot 10^5$	$5 \cdot 10^4$
	4ο	1η	$7 \cdot 10^2$	$2 \cdot 10^4$	$3 \cdot 10^5$
		7η	$9 \cdot 10^4$	$7 \cdot 10^2$	$8 \cdot 10^3$
		14η	$3 \cdot 10^5$	$5 \cdot 10^4$	$8 \cdot 10^3$
		28η	$4 \cdot 10^5$	$3 \cdot 10^5$	$7 \cdot 10^2$

Έπειτα όμως από διάστημα 1 μηνός, η αυξητική τάση κάπως μειώθηκε και κάπως σταθεροποιήθηκε. Λόγω της συντήρησης του τροφίμου σε χαμηλές θερμοκρασίες (4

0C), ουσιαστικά η αρχική OMX που περιείχε, πλέον αποτελείται από τα Ψυχότροφα βακτήρια τα οποία έστω και ελαφρώς, συνέχιζαν να αναπτύσσονται.

Γενικά η παρουσία Ψυχότροφων μικροοργανισμών θεωρείται δείκτης δυνητικής αλλοίωσης ενός τροφίμου κατά την παρατεταμένη συντήρηση του και πρέπει να παρακολουθείται συνεχώς το τρόφιμο για πιθανές οργανοληπτικές αλλοιώσεις που μπορεί να προκληθούν.

Ένα μέτρο που μπορεί να βοηθήσει στην μείωση του συνολικού αριθμού των Ψυχότροφων βακτηρίων κατά την παρατεταμένη αποθήκευση του τροφίμου, είναι η αύξηση στην θερμοκρασία παστερίωσης. Αυτό βέβαια μπορεί να επιφέρει αλλαγές στη σύσταση ή στα επιθυμητά οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του προϊόντος, για αυτό το λόγο πρέπει πρώτα να γίνουν δοκιμές σε μικρότερες ποσότητες τροφίμου για να μην έχουμε απώλειες σε τελικά προϊόντα και Πρώτες ύλες.

2) Οξυγαλακτικά βακτήρια

Ο αριθμός των οξυγαλακτικών βακτηρίων ήταν πολύ αυξημένος καθώς είναι μέρος της φυσιολογικής μικροχλωρίδας του γάλακτος. Επιπλέον, είναι μέρος της καλλιέργειας (starting culture) που προστίθεται στο γάλα κατά τα στάδια προετοιμασίας του τυριού. Η αρίθμηση τους ακόμα και σε μεγάλες αραιώσεις ήταν σχεδόν αδύνατη.

3) Ολικά Κολοβακτηροειδή και Κολοβακτηροειδή Εντερικής Προέλευσης (E.coli)

Στο παρακάτω πίνακα φαίνονται αναλυτικά οι αναλύσεις και των τεσσάρων δειγμάτων στις τέσσερις αναλύσεις κατά την πρώτη και την επιβεβαιωτική ανάλυση.

	ΔΕΙΓΜΑΤΑ	ΗΜΕΡΑ	ΑΝΑΛΥΣΗ	ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΤΙΚΗ
ΞΥΓΑΛΟ ΚΑΤΙΚΙ ΓΑΛΟΤΥΡΙ	1ο	1η	Θετική	αρνητική
		7η	Θετική	αρνητική
		14η	Θετική	αρνητική
		28η	Θετική	αρνητική
	2ο	1η	Θετική	αρνητική
		7η	Θετική	αρνητική
		14η	Θετική	αρνητική
		28η	Θετική	αρνητική
	3ο	1η	Θετική	αρνητική
		7η	Θετική	αρνητική
		14η	Θετική	αρνητική
		28η	Θετική	αρνητική
	4ο	1η	Θετική	αρνητική
		7η	Θετική	αρνητική
		14η	Θετική	αρνητική
		28η	Θετική	αρνητική

Σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα φαίνεται ότι και στα τέσσερα δείγματα και από τα τρία τυριά, στη πρώτη ανάλυση ήταν θετικά, ενώ στην επιβεβαιωτική ανάλυση ήταν πάντα αρνητικά. Επιπλέον, όλες οι αναλύσεις για την E. Coli ήταν σε όλα αρνητικά,



εκτός από το δεύτερο δείγμα από το Κατίκι Δομοκού την 7^η ημέρα όπου χρειάστηκε δοκιμή ινδόλης και κρίθηκε αρνητικό.

4) Εντερόκοκκοι και Σαλμονέλες

Η εξέταση όλων των δειγμάτων ως προς τους μολυσματικούς παθογόνους και αλλοιωγόνους μικροβιολογικούς αυτούς δείκτες βρέθηκαν σε όλα τα δείγματά και σε όλες τις αναλύσεις αρνητικά.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΑΡΒΑΝΙΤΟΓΙΑΝΝΗΣ, Ι. Σ., ΣΑΝΔΡΟΥ, Δ. & ΚΟΥΡΤΗΣ, Λ., 2001. ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ. Στο: *ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΚΡΙΣΙΜΩΝ ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ (HACCP) ΣΤΙΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΠΟΤΩΝ*. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ: UNIVERSITY STUDIO PRESS.

Γιώργος, Μ., 2006. Στο: *Μικροβιολογία Τροφίμων*. ΑΘΗΝΑ: ΕΜΒΡΥΟ.

Ζερφυρίδης, Γ. Κ., 2001. Στο: *Τεχνολογία Προϊόντων Γάλακτος*. Θεσσαλονίκη: ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΓΙΑΧΟΥΔΗ.

Κυρανάς, Ε., 2014. Στο: *ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΝΕΡΟΥ, ΠΡΩΤΕΙΝΩΝ, ΣΑΚΧΑΡΩΝ, ΛΙΠΙΔΙΩΝ & ΦΥΣΙΚΩΝ ΧΡΩΣΤΙΚΩΝ*. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ: ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΤΖΙΟΛΑ, pp. 138 - 170.

Μπαλατσούρας, Γ., 2006. Στο: *Μικροβιολογία Τροφίμων*. Αθήνα: Εκδόσεις ΕΜΒΡΥΟ.

ΠΑΠΑΒΑΣΙΛΕΙΟΥ, Γ. και συν., 2019. Στο: *ΤΥΡΟΚΟΜΙΑ*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Πανεπιστημίου Μακεδονίας.

ΤΥΜΠΗΣ Δ., Π. Ε. Σ., 2011. Εργαστηριακή Μικροβιολογία Τροφίμων. Στο: *σ.λ.:ΔΙΣΙΓΜΑ*.

ΞΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Beatriz, M. *et al.* (2010) ‘Microbiological Quality and Safety of Raw Milk and Soft Cheese and Detection of Autochthonous Lactic Acid Bacteria with Antagonistic Activity Against *Listeria monocytogenes*, *Salmonella Spp.*’, 7(2).

Boltovskoy, E. and Wright, R. (1976) ‘Preparation of Samples’, *Recent Foraminifera*, pp. 299–313. doi: 10.1007/978-94-017-2860-7_11.

Boor, K. J. *et al.* (2017) ‘A 100-Year Review: Microbiology and safety of milk handling’, *Journal of dairy science*. J Dairy Sci, 100(12), pp. 9933–9951. doi: 10.3168/JDS.2017-12969.

Canned, B. *et al.* (no date) ‘3.1 Presentation of test schedules’.

El-Kholy, A. M. *et al.* (2014) ‘Screening of Antagonistic Activity of Probiotic Bacteria against Some Food-Borne Pathogens’, *Journal of Applied & Environmental Microbiology*. Science and Education Publishing, 2(2), pp. 53–60. doi: 10.12691/JAEM-2-2-4.

‘Frontmatter’ (2008) *Practical Food Microbiology*. Blackwell Publishing Ltd, pp. i–x. doi: 10.1002/9780470757512.FMATTER.

Fusco, V. *et al.* (2020) ‘Microbial quality and safety of milk and milk products in the

21st century', *Comprehensive reviews in food science and food safety*. Compr Rev Food Sci Food Saf, 19(4), pp. 2013–2049. doi: 10.1111/1541-4337.12568.

Huang, L. (2020) 'Textural Characteristics of Chinese Foods', *Textural Characteristics of World Foods*, pp. 125–136. doi: 10.1002/9781119430902.ch9.

'Indications for Sampling and Interpretation of Results' (2008) *Practical Food Microbiology*. John Wiley & Sons, Ltd, pp. 1–8. doi: 10.1002/9780470757512.CH1.

Kagkli, D. M. *et al.* (2009) 'Differential *Listeria monocytogenes* strain survival and growth in Katiki, a traditional Greek soft cheese, at different storage temperatures', *Applied and Environmental Microbiology*, 75(11), pp. 3621–3626. doi: 10.1128/AEM.01571-08.

Kousta, M. *et al.* (2010) 'Prevalence and sources of cheese contamination with pathogens at farm and processing levels', *Food Control*. Elsevier, pp. 805–815. doi: 10.1016/j.foodcont.2009.11.015.

Langerholc, T., Lindqvist, R. and Sand, S. (2018) 'Risk ranking of chemical and microbiological hazards in food', *EFSA Journal*, 16(July), pp. 1–9. doi: 10.2903/j.efsa.2018.e160813.

Lekkas, C. *et al.* (2006) 'Survival of *Escherichia coli* O157:H7 in Galotyri cheese stored at 4 and 12°C', *Food Microbiology*. Food Microbiol, 23(3), pp. 268–276. doi: 10.1016/j.fm.2005.03.008.

Litopoulou-tzanetaki, E. and Tzanetakis, N. (2014) 'The Micro fl oras of Traditional Greek Cheeses', pp. 1–34. doi: 10.1128/microbiolspec.CM-0009-2012.Correspondence.

Litopoulou-Tzanetaki, E. and Tzanetakis, N. (2011) 'Microbiological characteristics of Greek traditional cheeses', *Small Ruminant Research*. Elsevier B.V., 101(1–3), pp. 17–32. doi: 10.1016/j.smallrumres.2011.09.022.

Martin, N. H., Torres-Frenzel, P. and Wiedmann, M. (2021) 'Invited review: Controlling dairy product spoilage to reduce food loss and waste', *Journal of dairy science*. J Dairy Sci, 104(2), pp. 1251–1261. doi: 10.3168/JDS.2020-19130.

Michailidou, S. *et al.* (2021) 'Microbial profiles of Greek PDO cheeses assessed with amplicon metabarcoding', *Food Microbiology*. Elsevier Ltd, 99(May), p. 103836. doi: 10.1016/j.fm.2021.103836.

'Milk and Dairy Products' (no date) *Practical Food Microbiology*. Oxford, UK: Blackwell Publishing Ltd, pp. 193–218. doi: 10.1002/9780470757512.CH7.

Montel, M. C. *et al.* (2014) 'Traditional cheeses: Rich and diverse microbiota with associated benefits', *International Journal of Food Microbiology*. Elsevier B.V., pp.



136–154. doi: 10.1016/j.ijfoodmicro.2014.02.019.

Nesrine, Z. *et al.* (2018) ‘Leptin and Leptin receptor polymorphisms, plasma Leptin levels and obesity in Tunisian volunteers’, *International Journal of Experimental Pathology*. Blackwell Publishing Ltd, 99(3), pp. 121–130. doi: 10.1111/iep.12271.

Panagou, E. Z. (2008) *A Radial Basis Function Neural Network Approach To Determine the Survival of Listeria monocytogenes in Katiki, a Traditional Greek Soft Cheese*, *Journal of Food Protection*. Available at: http://meridian.allenpress.com/jfp/article-pdf/71/4/750/1682272/0362-028x-71_4_750.pdf (Accessed: 30 March 2021).

Pappa, E. C. *et al.* (2017) ‘Microbial quality of and biochemical changes in fresh soft, acid-curd Xinotyri cheese made from raw or pasteurized goat’s milk’, *Food Technology and Biotechnology*, 55(4), pp. 496–510. doi: 10.17113/ftb.55.04.17.5338.

Pexara, A. *et al.* (2012) ‘Fate of enterotoxigenic *Staphylococcus aureus* and staphylococcal enterotoxins in Feta and Galotyri cheeses’, *Journal of Dairy Research*. *J Dairy Res*, 79(4), pp. 405–413. doi: 10.1017/S0022029912000325.

‘Practical Food Microbiology’ (2003) *Practical Food Microbiology*. Wiley. doi: 10.1002/9780470757512.

Prates, F. *et al.* (2017) ‘Microbiological quality and safety assessment in the production of moderate and high humidity cheeses’, pp. 9–14.

Rogga, K. J. *et al.* (2005) ‘Survival of *Listeria monocytogenes* in Galotyri, a traditional Greek soft acid-curd cheese, stored aerobically at 4°C and 12°C’, *International Dairy Journal*. Elsevier, 15(1), pp. 59–67. doi: 10.1016/j.idairyj.2004.05.002.

Vandera, E. *et al.* (2020) ‘Structural enterocin gene profiles and mode of antilisterial activity in synthetic liquid media and skim milk of autochthonous *Enterococcus* spp. isolates from artisan Greek Graviera and Galotyri cheeses’, *Food Microbiology*. Academic Press, 86, p. 103335. doi: 10.1016/j.fm.2019.103335.

ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΗ ΤΟΠΟΙ

Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, (2006), «Προϊόντα ΠΟΠ- ΠΓΕ- Εγγυημένα Παραδοσιακά Ιδιότυπα Προϊόντα (ΕΠΙΠ), από

<http://www.minagric.gr/index.php/el/for-citizen-2/pop-pge>

Άρθρο 83, Τυροκομικά προϊόντα, προϊόντα ζωικής προέλευσης εκτός αυτών του κεφαλαίου X, έκδοση 3 / Απρίλιος 2014, από

<https://www.aade.gr/sites/default/files/2020-03/83-iss3.pdf>

Επίσημος ιστότοπος της Ευρωπαϊκής Ένωσης, Τρόφιμα, γεωργία, αλιεία, Ασφάλεια και ποιότητα των τροφίμων, Πιστοποίηση, Σήματα ποιότητας, από

https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/food-safety-and-quality/certification/quality-labels/quality-schemes-explained_el

Cheesenet.gr, (2007), «Ιστορία των Ελληνικών τυριών ΠΟΠ», από

<https://www.cheesenet.gr/greek-html/cheesenet.htm>

Cheesenet.gr, (2007), «Διατροφική Αξία των Ελληνικών τυριών ΠΟΠ», από

<https://www.cheesenet.gr/greek-html/nutrition.htm>

Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, Ελληνικά Τυριά Προστατευμένης Ονομασίας Προέλευσης, από

<http://www.minagric.gr/images/stories/docs/agrotis/POP-PGE/cheese-low40.pdf>

Γενικός Οδηγός για την Εφαρμογή Συστήματος Βάσει των Αρχών του HACCP σε Μικρές Γαλακτοκομικές Επιχειρήσεις, Κεντρική υπηρεσία ΕΦΕΤ Διεύθυνση Ελέγχων Επιχειρήσεων, Αθήνα 2012, από

https://www.efet.gr/files/F18554_F29633_Odigos%20HACCP%20Galaktokomika_Final.pdf

Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, (2006), «Προϊόντα ΠΟΠ- ΠΓΕ- Εγγυημένα Παραδοσιακά Ιδιότυπα Προϊόντα (ΕΠΠ), κατάλογος προϊόντων Προστατευόμενης Ονομασίας Προέλευσης (ΠΟΠ) και Προστατευόμενης Ονομασίας Γεωγραφικής Ένδειξης (ΠΓΕ) στα πλαίσια του Καν. (ΕΟΚ) αριθ. 510/06 του Συμβουλίου.

<http://www.minagric.gr/index.php/el/for-farmer-2/2012-02-02-07-52-07/ellinikaproionta/1270-tiria>

Ελληνικά τυριά, Προστατευόμενης Ονομασίας Προέλευσης, 2006 από

<http://www.minagric.gr/images/stories/docs/agrotis/POP-PGE/cheese-low40.pdf>

Εφημερίδα της Κυβερνήσεως της Ελληνικής Δημοκρατίας, τεύχος δεύτερο, αρ. φύλλου 24, 18 Ιανουαρίου του 1994.



http://www.minagric.gr/images/stories/docs/agrotis/POP-PGE/fek24_1994.pdf

Εφημερίδα της Κυβερνήσεως της Ελληνικής Δημοκρατίας, τεύχος δεύτερο, αρ. φύλλου 8, 11 Ιανουαρίου του 1994.

http://www.minagric.gr/images/stories/docs/agrotis/POP-PGE/fek8_1994.pdf

Εφημερίδα της Κυβερνήσεως της Ελληνικής Δημοκρατίας, τεύχος δεύτερο, αρ. φύλλου 101, 16 Φεβρουαρίου του 1994.

http://www.minagric.gr/images/stories/docs/agrotis/POP-PGE/fek101_1994.pdf

Εφημερίδα της Κυβερνήσεως της Ελληνικής Δημοκρατίας, τεύχος δεύτερο, αρ. φύλλου 16, 14 Ιανουαρίου του 1994.

http://www.minagric.gr/images/stories/docs/agrotis/POP-PGE/fek16_1994.pdf

ΕΠΙΚΑΙΡΟΠΟΙΗΜΕΝΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΑΤΑΧΩΡΙΣΜΕΝΗΣ ΟΝΟΜΑΣΙΑΣ, ΓΡΑΒΙΕΡΑ ΝΑΞΟΥ - GAVIERA NAXOU ,ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΟΜΕΝΗ ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ (ΠΟΠ)

http://www.minagric.gr/images/stories/docs/agrotis/POP-PGE/prodiagr_grabiera_naxou%20.pdf

Εφημερίδα της Κυβερνήσεως της Ελληνικής Δημοκρατίας, τεύχος δεύτερο, αρ. φύλλου 949, 31 Ιουλίου του 2000.

http://www.minagric.gr/images/stories/docs/agrotis/POP-PGE/fek949_2000tropo.pdf

ΕΠΙΚΑΙΡΟΠΟΙΗΜΕΝΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΑΤΑΧΩΡΙΣΜΕΝΗΣ ΟΝΟΜΑΣΙΑΣ, ΚΟΠΑΝΙΣΤΗ ,ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΟΜΕΝΗ ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ (ΠΟΠ)

http://www.minagric.gr/images/stories/docs/agrotis/POP-PGE/prodiagrafes_kopanisti.pdf

Εφημερίδα της Κυβερνήσεως της Ελληνικής Δημοκρατίας, τεύχος δεύτερο, αρ. φύλλου 25, 18 Ιανουαρίου του 1994.

http://www.minagric.gr/images/stories/docs/agrotis/POP-PGE/fek25_1994.pdf

Εφημερίδα της Κυβερνήσεως της Ελληνικής Δημοκρατίας, τεύχος δεύτερο, αρ. φύλλου 23, 18 Ιανουαρίου του 1994.



http://www.minagric.gr/images/stories/docs/agrotis/POP-PGE/fek23_1994.pdf

Προδιαγραφές προϊόντος, (σύμφωνα με το άρθρο 4, Παρ. 2 του Κανονισμού (ΕΚ) 510/2006).

http://www.minagric.gr/images/stories/docs/agrotis/POP-PGE/prodiagr_xygalo_siteias.pdf

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΤΟΥ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ, (σύμφωνα με το άρθρο 7, παρ (1) Καν. (ΕΕ) 1151/2012).

http://www.minagric.gr/images/stories/docs/agrotis/POP-PGE/prodiagrafes_krasotiri_ko210119.pdf

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΠΡΟΙΟΝΤΟΣ,(σύμφωνα με Άρθρο 7 του Κανονισμού (ΕΕ) 1151/2012).

http://www.minagric.gr/images/stories/docs/agrotis/POP-PGE/2020/prodiagrafes_arsenikou_naxou.pdf