

Σχολή Γεωτεχνικών  
Επιστημών και  
Διαχείρισης  
Περιβάλλοντος

**Πτυχιακή εργασία**

**ΑΠΟΜΟΝΩΣΗ ΟΞΥΓΑΛΑΚΤΙΚΩΝ ΒΑΚΤΗΡΙΩΝ ΑΠΟ ΩΡΙΜΑ  
ΧΑΛΛΟΥΜΙΑ ΠΟΠ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗΝ  
ΑΝΤΙΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΤΟΥΣ ΔΡΑΣΗ**

**Κυριακή Καπίλλα**

**Λεμεσός, Μάιος, 2024**

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ

ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ  
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ, ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ  
ΤΡΟΦΙΜΩΝ

Πτυχιακή εργασία

ΑΠΟΜΟΝΩΣΗ ΘΞΥΓΑΛΑΚΤΙΚΩΝ ΒΑΚΤΗΡΙΩΝ ΑΠΟ ΩΡΙΜΑ  
ΧΑΛΛΟΥΜΙΑ ΠΟΠ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗΝ  
ΑΝΤΙΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΤΟΥΣ ΔΡΑΣΗ

Κυριακή Καπίλλα

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια

Δρ. Μαρία Ασπρή

Λεμεσός, Μάιος , 2024

## **Πνευματικά δικαιώματα**

Copyright © Κυριακή Καπίλλα, 2024

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Η έγκριση της πτυχιακής εργασίας από το Τμήμα Γεωπονικών Επιστημών Βιοτεχνολογίας και Επιστήμης Τροφίμων του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου δεν υποδηλώνει απαραίτητως και αποδοχή των απόψεων του/της συγγραφέα εκ μέρους του Τμήματος.



## Ευχαριστίες

Η παρούσα πτυχιακή μελέτη πραγματοποιήθηκε από την Κυριακή Καπίλλα, φοιτήτρια του τμήματος Γεωπονικών Επιστημών, Βιοτεχνολογίας και Επιστήμης Τροφίμων του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου, με θέμα “απομόνωση οξυγαλακτικών βακτηρίων από ώριμα χαλλούμια ΠΟΠ και μελέτη ως προς την αντιμικροβιακή τους δράση”

Σε αυτό το σημείο θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την επιβλέπουσα καθηγήτρια μου Δρ. Μαρία Ασπρή , που με τις κατάλληλες συμβουλές και με την σωστή καθοδήγηση της, κατάφερα να ασχοληθώ και να μελετήσω ένα τόσο ιδιαίτερα ενδιαφέρον θέμα . Χωρίς την πολύτιμη συνεισφορά της, η συγγραφή της πτυχιακής μου μελέτης δεν θα ήταν εφικτή .

Σημαντικές ευχαριστίες θα ήθελα επίσης να δώσω στην φίλη και συμφοιτήτρια μου Έλενα Κωνσταντίνου με την οποία είχαμε κοινό κομμάτι μελέτης για την πτυχιακή μας εργασία. Θα ήθελα να την ευχαριστήσω για την στήριξη, ενθάρρυνση και βοήθεια που μου πρόσφερε στα τέσσερα αυτά ακαδημαϊκά μου χρόνια, καθώς και στην μελέτη της πτυχιακής.

Τέλος, θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου σε όλους τους καθηγητές και τις καθηγήτριες της σχολής οι οποίοι μου έδωσαν τις απαραίτητες γνώσεις, εφόδια και δεξιότητες, έτσι ώστε να είμαι έτοιμη στις προκλήσεις της κοινωνίας για αναζήτηση εργασίας.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα εργασία, μελετήθηκαν τα οξυγαλακτικά βακτήρια που υπάρχουν στο ώριμο χαλλούμι καθώς έγινε μελέτη ως προς την αντιμικροβιακή τους δράση. Το ώριμό χαλλούμι είναι πολυζήτητο από τους ανθρώπους αφού αναπτύσσει μια πλούσια γεύση και υφή μετά την διαδικασία της ωρίμανσης. Η διαδικασία της ωρίμανσης διαδραματίζει σημαντικό ρόλο για το σχηματισμό του τελικού προϊόντος αφού μέσω αυτής της διαδικασίας το χαλλούμι αποκτά την τέλεια ισορροπία μεταξύ γεύσης και υφής, και δημιουργούνται νέες γεύσεις και αρώματα που αναδύονται από τα οξυγαλακτικά βακτήρια και άλλους φυσικούς παράγοντες του τυριού.

Τα οξυγαλακτικά βακτήρια είναι μια κατηγορία μικροοργανισμών που συναντώνται στο ώριμο χαλλούμι και παίζουν κρίσιμο ρόλο στην παρασκευή του χαλλουμιού αφού ρόλος τους είναι να μετατρέπουν τη λακτόζη σε γαλακτικό οξύ. Μέσω αυτής της διαδικασίας το τυρί αποκτά αυτή την χαρακτηριστική γεύση και άρωμα. Επιπλέον, τα οξυγαλακτικά βακτήρια συμβάλλουν στην αύξηση της διατηρησιμότητας του χαλλουμιού αφού προκαλούν ζυμώσεις, ως αποτέλεσμα να μην μπορούν να αναπτυχθούν μικροοργανισμοί που θα προκαλούσαν αλλοίωση. Δηλαδή έχουν την ικανότητα να αναστέλλουν την ανάπτυξη διάφορων αλλοιογόνων και παθογόνων μικροοργανισμών όπως οι *Listeria monocytogenes*, *Clostridium botulinum*, και *Staphylococcus aureus*. Είναι σημαντικό να αναφερθεί πως μέσω των οξυγαλακτικών βακτηρίων παράγονται και αντιμικροβιακές ενώσεις οι οποίες παίζουν καθοριστικό ρόλο στην υγιεινή και ασφάλεια του τυριού.

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να γίνει απομόνωση ορισμένων στελεχών οξυγαλακτικών βακτηρίων, να γίνει η ταυτοποίηση τους μέσω μικροβιολογικών αναλύσεων και μετέπειτα να μελετηθεί εάν υπάρχει αντιμικροβιακή δράση σε αυτά τα στελέχη.

Λέξεις κλειδιά: Ωριμο χαλλούμι, οξυγαλακτικά βακτήρια, αντιμικροβιακή δράση

## ABSTRACT

The lactic acid bacteria present in mature halloumi were studied as a study was made regarding their antimicrobial activity. Ripe halloumi is sought after by people since it develops a rich flavor and texture after the ripening process. The ripening process plays an important role in the formation of the final product since through this process halloumi acquires the perfect balance between taste and texture, and new flavors and aromas emerge from the lactic acid bacteria and other natural factors of the cheese.

Lactic acid bacteria are a class of microorganisms found in mature halloumi and play a critical role in the preparation of halloumi since their roles are not to convert lactose into lactic acid. Through this process the cheese acquires its characteristic taste and aroma. In addition, lactic acid bacteria contribute to increasing the shelf life of halloumi after they cause fermentation, as a result of which microorganisms that would cause spoilage cannot grow. That is, they have the ability to inhibit the growth of various pathogenic and pathogenic microorganisms such as *Listeria monocytogenes*, *Clostridium botulinum*, and *Staphylococcus aureus*. It is important to mention that through the lactic acid bacteria, antimicrobial compounds of the games are also produced, which play a decisive role in the hygiene and safety of the cheese.

The purpose of the present study was to isolate certain strains of lactic acid bacteria, to identify them through microbiological analyzes and to study whether there is antimicrobial activity in these strains.

Key words: Ripe halloumi, lactic acid bacteria, antimicrobial activity



## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ.....	6
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ .....	6
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ .....	7
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	2
ABSTRACT.....	3
1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	8
1.1ΧΑΛΛΟΥΜΙ.....	8
1.1.1 Εισαγωγή στα τυριά άλμης.....	8
1.1.2 Ιστορικό υπόβαθρο χαλλουμιού.....	9
1.1.3 Κατηγορίες χαλλουμιών.....	10
1.1.4 Διαδικασία παραγωγής ώριμου χαλλουμιού.....	11
1.1.5 Προστατευμένη Ονομασία Προέλευσης (ΠΟΠ).....	14
1.1.6 Διατροφική αξία χαλλουμιού.....	15
1.1.7 Οφέλη και κίνδυνοι για την υγεία.....	16
1.2 ΟΞΥΓΑΛΑΚΤΙΚΑ ΒΑΚΤΗΡΙΑ.....	17
1.2.1 Γενικά χαρακτηριστικά.....	17
1.2.2 Παραγωγή αντιμικροβιακών ουσιών από τα οξυγαλακτικά.....	18
1.2.3 Οξυγαλακτικά- Προβιοτικά.....	19
1.2.4 Ρόλος οξυγαλακτικών στο χαλλούμι.....	20
1.3 ΧΗΜΙΚΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΧΑΛΛΟΥΜΙΟΥ.....	21
1.3.1 Προσδιορισμός Υγρασίας.....	21
1.3.2 Μέτρηση pH.....	22
1.3.3 Μέτρηση αλατότητας.....	23
1.4 ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΧΑΛΛΟΥΜΙΟΥ.....	23