

**ΜΕΛΕΤΗ ΒΙΟΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΗΣ ΔΡΑΣΗΣ ΟΞΥΓΑΛΑΚΤΙΚΩΝ ΒΑΚΤΗΡΙΩΝ ΣΕ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΦΕΤΑΣ  
ΥΠΟ ΚΕΝΟ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΑΣΜΑΤΟΣΚΟΠΙΚΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΓΙΑ ΠΡΟΒΛΕΨΗ  
ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ**

**A. Δουκάκη<sup>1</sup>, Ο. Παπαδοπούλου<sup>2</sup>, Α. Μπαράκη<sup>1</sup>, Μ. Σιάπκα<sup>1</sup>, Ι. Τζούμκας<sup>1</sup>, Ι. Νταλάκας<sup>1</sup>, Ε. Νυχάς<sup>3</sup>, Κ. Παπαδημητρίου<sup>3</sup>, F. Mohareb<sup>4</sup>, Γ. Παναγιώτου<sup>5</sup>, Γ.-Ι. Νυχάς<sup>1</sup>, Ν. Χωριανόπουλος<sup>1,\*</sup>**

<sup>1</sup>Εργαστήριο Μικροβιολογίας & Βιοτεχνολογίας Τροφίμων, Τμήμα Επιστήμης Τροφίμων & Διατροφής του Ανθρώπου, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα, Ελλάδα

(\*[nchorian@aua.gr](mailto:nchorian@aua.gr))

<sup>2</sup>Ινστιτούτο Τεχνολογίας Αγροτικών Προϊόντων, Ελληνικός Γεωργικός Οργανισμός-Δήμητρα, Αθήνα, Ελλάδα

<sup>3</sup>Εργαστήριο Ποιοτικού Ελέγχου & Υγιεινής Τροφίμων, Τμήμα Επιστήμης Τροφίμων & Διατροφής του Ανθρώπου, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα, Ελλάδα

<sup>4</sup>Bioinformatics Group, Cranfield Health, Cranfield University, College Road, Cranfield, Bedfordshire MK43 0AL, UK

<sup>5</sup>Department of Microbiome Dynamics, Leibniz Institute for Natural Product Research and Infection Biology, Hans-Knöll-Institute, Jena, Germany

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα τελευταία χρόνια υπάρχει αυξανόμενο ερευνητικό ενδιαφέρον για την προσθήκη οξυγαλακτικών βακτηρίων (LAB) σε τυριά καθώς βελτιώνουν τα διατροφικά, τεχνολογικά και οργανοληπτικά χαρακτηριστικά τους, ενώ παράλληλα προσδίδουν και βιοπροστατευτικές ιδιότητες. Η συγκεκριμένη έρευνα είχε ως σκοπό τη μελέτη επίδρασης των βιοπροστατευτικών καλλιεργειών *Lactiplantibacillus pentosus* L33 και *Lactiplantibacillus plantarum* L125 (βιομάζα και υπερκείμενο) στην αναστολή ανάπτυξης του παθογόνου *Listeria monocytogenes* σε φέτα συντηρημένη υπό κενό, καθώς και την αξιολόγηση μη επεμβατικών φασματοσκοπικών μεθόδων σε συνδυασμό με κατάλληλα μαθηματικά μοντέλα για πρόβλεψη ολικής μεσόφιλης χλωρίδας (OMX). Κατά την πειραματική διαδικασία, κομμάτια φέτας εμβολιάστηκαν με *L. monocytogenes* (4 log CFU/g) και ψεκάστηκαν με τις 3 περιπτώσεις: βιομάζα (B, ~5 log CFU/g), υπερκείμενο (Y) και control (C, UHT γάλα). Στη συνέχεια, συσκευάστηκαν υπό κενό και συντηρήθηκαν στους 4 και 10 °C. Κατά την διάρκεια της συντήρησης (90 ημέρες) λήφθηκαν μικροβιολογικά, οργανοληπτικά και φασματοσκοπικά δεδομένα (φασματοσκοπία FTIR, πολυφασματική απεικόνιση-MSI). Για την πρόβλεψη της OMX εφαρμόστηκε γραμμική παλινδρόμηση με την μέθοδο των μερικών ελαχίστων τετραγώνων (PLS-R) όπου το 70% των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε για την ανάπτυξη των μοντέλων και το υπόλοιπο 30% για την πρόβλεψη. Τα μικροβιολογικά δεδομένα έδειξαν ότι στους 4 °C ο πληθυσμός του παθογόνου στα δείγματα C αυξήθηκε κατά 3 log, ενώ στα B και Y παρουσίασε χαμηλότερο ρυθμό ανάπτυξης. Στους 10 °C η διάρκεια ζωής στα δείγματα C ήταν μικρότερη, σε αντίθεση με τα Y και B όπου η διάρκεια αυξήθηκε κατά 18 και 24 ημέρες, αντίστοιχα. Τα οργανοληπτικά αποτελέσματα έδειξαν ότι τα δείγματα Y ήταν καλύτερα συγκριτικά με τα C και B. Για την αξιολόγηση του μοντέλου εκτίμησης της OMX οι συντελεστές απόδοσης R<sup>2</sup> και RMSE για την πρόβλεψη ήταν για το FTIR 0.313 και 0.107 ενώ για τα 2 όργανα MSI ήταν 0.203 και 0.179 (benchtop), 0.366 και 0.106 (portable). Συμπερασματικά, τα βιοπροστατευτικά στελέχη φάνηκε να μπορούν να επιμηκύνουν την διάρκεια ζωής της φέτας έχοντας ταυτόχρονα μια ήπια αντιμικροβιακή δράση έναντι του παθογόνου μικροοργανισμού. Επιπλέον, οι φασματοσκοπικές μέθοδοι που εξετάστηκαν δεν έδωσαν ικανοποιητικά αποτελέσματα για την πρόβλεψη της μικροβιακής ποιότητας και δύναται να εξεταστούν περαιτέρω με διαφορετικά μοντέλα πρόρρησης που θα δίνουν καλύτερη απόδοση.

Acknowledgements: Microbiome applications and technological hubs as solutions to minimize food loss and waste – FOODGUARD. Horizon-IA 101136542.

**ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:** Φέτα, *L. monocytogenes*, βιοπροστασία, φασματοσκοπία