

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

A. Δουκάκη¹, O. Παπαδοπούλου², A. Μπαράκη¹, I. Τζούμκας¹, E. Νυχάς³ Π. Σκανδάμης⁴, F. Mohareb⁵, Γ. Παναγιώτου⁶, Γ.-I. Νυχάς^{1,3,7}, Ν. Χωριανόπουλος^{1,*}

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

(*nchorian@aua.gr)

²Ινστιτούτο Τεχνολογίας Αγροτικών Προϊόντων, Ελληνικός Γεωργικός Οργανισμός-Δήμητρα, Αθήνα, Ελλάδα

³ SmartAgroHub, 19 Ανδρέα Παπανδρέου, 151 24 Μαρούσι, Αθήνα

⁴Εργαστήριο Ποιοτικού Ελέγχου & Υγιεινής Τροφίμων, Τμήμα Επιστήμης Τροφίμων & Διατροφής του Ανθρώπου, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα, Ελλάδα

⁴Bioinformatics Group, Cranfield Health, Cranfield University, College Road, Cranfield, Bedfordshire MK43 0AL, UK

⁶Department of Microbiome Dynamics, Leibniz Institute for Natural Product Research and Infection Biology, Hans-Knöll-Institute, Jena, Germany

⁷ Shandong Agricultural University, Tai'an, China

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 αερόβιες συνθήκες, 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 με μεμβράνη οικιακής χρήσης και συντηρήθηκαν στους 4 και 10 °C. Κατά την διάρκεια της συντήρησης 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, μετά από προεργασία τους. Τα μικροβιολογικά δεδομένα έδειξαν ότι στους 4 °C ο πληθυσμός του παθογόνου στα δείγματα C αυξήθηκε κατά 4 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 B και Y όπου η διάρκεια αυξήθηκε κατά 8 και 12 ημέρες, αντίστοιχα. Τα οργανοληπτικά αποτελέσματα έδειξαν ότι τα δείγματα Y ήταν καλύτερα συγκριτικά με τα C και K. Για την αξιολόγηση του μοντέλου εκτίμησης της OMX οι συντελεστές απόδοσης R² και RMSE για την πρόβλεψη ήταν για το FTIR 0.657 και 0.154 ενώ για τα 2 όργανα MSI ήταν 0.676 και 0.177 (benchtop), 0.458 και 0.210 (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 έδωσαν καλά αποτελέσματα για την πρόβλεψη της μικροβιακής ποιότητας.

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