

**ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΗΣ *L. MONOCYTOGENES* ΣΕ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΚΑΙ
ΜΕΤΑΒΑΛΛΟΜΕΝΕΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ ΜΕ ΤΗ ΒΟΗΘΕΙΑ ΤΕΧΝΗΤΟΥ
ΝΕΥΡΩΝΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ (ANN)**

Ε. Πασίδη¹, Χ. Βασιλείου¹, Δ. Μπαρμπούδη¹, Ν. Τυροβούζης¹, Κ. Χατζηδημητρίου¹ και
Π. Βαρελτζής^{*1}

Εργαστήριο Τεχνολογιών Βιομηχανικών Τροφίμων και Αγροτικών Βιομηχανιών,
Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Α.Π.Θ.

*pkvareltzis@cheng.auth.gr

Περίληψη

Ο πρωταρχικός στόχος των βιομηχανιών τροφίμων είναι η εξασφάλιση της μικροβιολογικής σταθερότητας και της ποιότητας των προϊόντων. Μετά την παραγωγή και κατά τη μεταφορά στα σημεία πώλησης, την αποθήκευση, τη διάθεση και μέχρι την κατανάλωση τους, τα προϊόντα εκτίθενται σε μια σειρά από μεταβαλλόμενες συνθήκες, κυρίως θερμοκρασίας. Αυτές οι μεταβολές, και ειδικότερα για ευαλλοίωτα προϊόντα όπως είναι το γάλα, είναι πιθανό να οδηγήσουν σε ανεπιθύμητες μικροβιολογικές αλλοιώσεις του προϊόντος.

Σκοπός της συγκεκριμένης μελέτης είναι η ανάπτυξη ενός μοντέλου πρόβλεψης ανάπτυξης της *L. monocytogenes* σε σταθερές και μεταβαλλόμενες θερμοκρασίες. Τα υποστρώματα που χρησιμοποιήθηκαν είναι το ΒΗΙ (brainheartinfusion) και το γάλα (UHT). Αρχικά, καταγράφηκε η ανάπτυξη του μικροοργανισμού σε ΒΗΙ με αρχικό ενοφθαλμισμό 1000 CFU/mL και σε σταθερές θερμοκρασίες 4, 7, 10 και 20°C. Στη συνέχεια, καταγράφηκε η ανάπτυξη της *L. monocytogenes* σε μεταβαλλόμενα προφίλ θερμοκρασίας: 4-7-10°C, 10-7-4°C, 4-20-7°C και 20-10-7°C. Αντίστοιχα πειράματα πραγματοποιήθηκαν και με αρχικό ενοφθαλμισμό 100 CFU/mL. Η μικροβιακή απαρίθμηση γινόταν σε τακτά χρονικά διαστήματα με την μέθοδο SPC και τα προφίλ ανάπτυξης προσαρμόστηκαν στο μοντέλο Baranyi & Roberts.

Οι εξαγόμενες καμπύλες μικροβιακής ανάπτυξης χρησιμοποιήθηκαν για την εκπαίδευση ενός τεχνητού νευρωνικού δικτύου. Το πακέτο που χρησιμοποιήθηκε για το νευρωνικό δίκτυο είναι το MLSR. Το νευρωνικό δίκτυο, αποτελείται από ένα επίπεδο εισαγωγής δεδομένων με τέσσερις νευρώνες, ένα επίπεδο εξαγωγής αποτελεσμάτων με ένα

νευρώνα και τρία κρυμμένα επίπεδα τα οποία αποτελούνται από τριάντα (επίπεδο 1 & 2) και δέκα νευρώνες (επίπεδο 3).

Σε όλα τα πειράματα παρατηρήθηκε η αναμενόμενη σιγμοειδής ανάπτυξη. Η μέγιστη συγκέντρωση των κυττάρων στα πειράματα με ζωμό έφτασε τα 10log (CFU/mL), ενώ στα πειράματα με το γάλα η μέγιστη συγκέντρωση έφτασε τα 8Log (CFU/mL). Επίσης, παρατηρήθηκε ότι με αύξηση της θερμοκρασίας, επέρχεται μείωση της φάσης υστέρησης (λ), ενώ ο μέγιστος ρυθμός ανάπτυξης αυξάνεται (μ_{\max}). Στα πειράματα που έγιναν με αρχικό ενοφθαλμισμό 100 CFU/mL, παρατηρήθηκε ο ίδιος ρυθμός ανάπτυξης με τα αντίστοιχα πειράματα των 1000 CFU/mL, αλλά με μικρότερη τελική συγκέντρωση. Το νευρωνικό δίκτυο επέδειξε καλύτερη προβλεπτική ικανότητα συγκριτικά με το μοντέλο των Baranyi & Roberts, καθώς απαιτεί την εισαγωγή μόνο των αρχικών συνθηκών.

Λέξεις κλειδιά: *Listeria monocytogenes*, νευρωνικό δίκτυο, μεταβαλλόμενες συνθήκες, γάλα.