

Ελληνικό Ινστιτούτο Συσκευασίας για την Ποιότητα και την Ασφάλεια στην Αγροδιατροφή

Εξακρίβωση της γνησιότητας των τροφίμων και προστασία του
καταναλωτή από απάτη, νοθεία ή ακατάλληλη συσκευασία

PCR για ταυτοποίηση είδους και έλεγχο μόλυνσης από παθογόνα

PCR

Νοθεία Κατσικίσιου Γάλακτος

Το γάλα αποτελεί μια πλούσια τροφή, στην οποία περιέχεται μια πληθώρα θρεπτικών συστατικών για τον άνθρωπο. Το κατσικίσιο γάλα υπερσχύει έναντι του αγελαδινού με αισθητές διαφορές στη σύνθεση, στη διατροφική αξία και στην αξία του ως προϊόν (Stergiadis et al., 2019). Το φαινόμενο της νοθείας του κατσικίσιου γάλακτος είναι ιδιαίτερα συχνό τις τελευταίες δεκαετίες και εμφανίζεται κυρίως με τη μορφή αντικατάστασης καθώς αντικαθιστάται συνήθως ένα μέρος ή σε σπάνιες περιπτώσεις και ολόκληρη η ποσότητα κατσικίσιου γάλακτος με άλλες φθηνότερες πηγές, όπως είναι το αγελαδινό γάλα (Pereira et al., 2020; Windarsih et al., 2020).

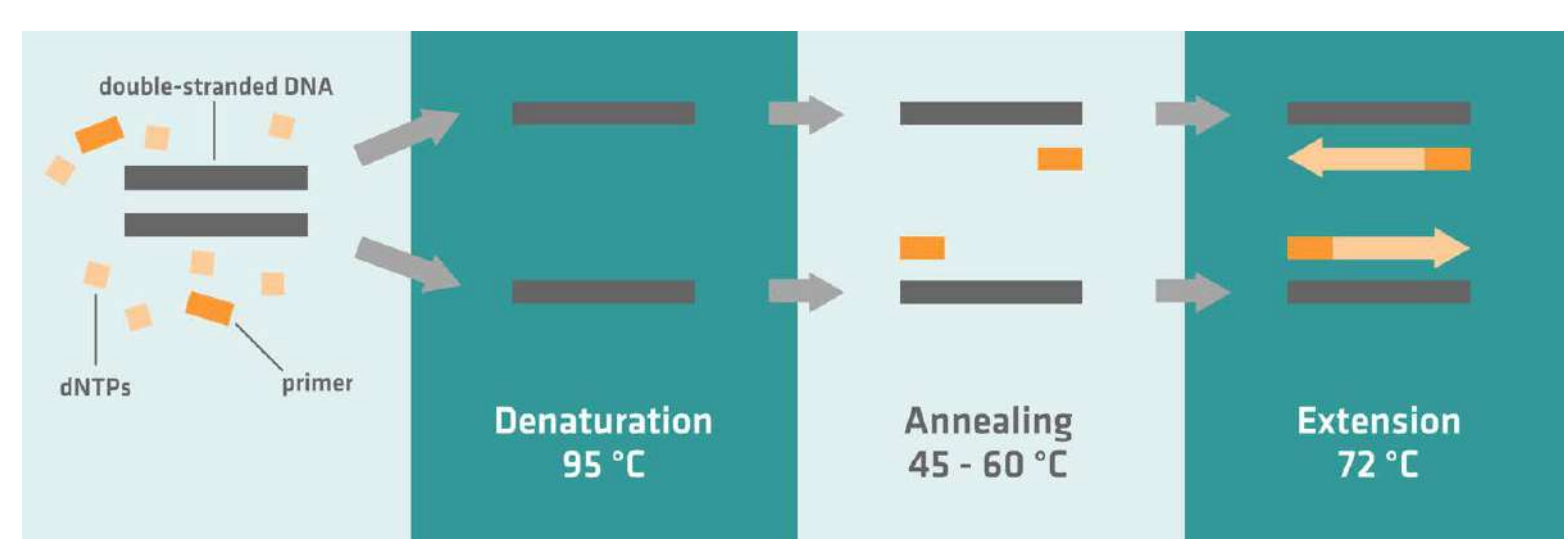
Αλλοίωση κοτοπαρσκευασμάτων με *Salmonella Enterica*

Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Αρχή για την ασφάλεια των τροφίμων (EFSA), μεταξύ όλων των τροφιμογενών ασθενειών που οφείλονται σε βακτήρια, η σαλμονέλωση (η λοίμωξη που προκαλείται από το *Salmonella Enterica*) είναι μία από τις δύο υπεύθυνες για τους περισσότερους καταγεγραμμένους θανάτους εντός Ε.Ε.

Μοριακές Τεχνικές Ανίχνευσης

Από την πληθώρα μοριακών τεχνικών που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανίχνευση του φαινομένου νοθείας του κατσικίσιου γάλακτος με διαφορετικές ποσότητες αγελαδινού γάλακτος και για την μόλυνση τροφίμων με *Salmonella Enterica*, επιλέχθηκε η τεχνική της αλυσιδωτής αντίδρασης πολυμεράσης συνδυαστικά με την ηλεκτροφόρηση σε πηκτή αгарόζης 2%.

Η PCR εμφανίζει μεγάλη ευαισθησία αλλά και υψηλή αναπαραγωγικότητα του DNA, (Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Instituto Politécnico de Bragança et al., 2018). Για την εφαρμογή της πρέπει να προηγηθεί η απομόνωση του γενετικού υλικού από τα δείγματα. Η αντίδραση PCR αποτελείται στάδια της αποδιάταξης του δίκλωνου DNA, του υβριδισμού των εκκινητών στο DNA και της επιμήκυνσης των εκκινητών. Συνολικά η διαδικασία επαναλαμβάνεται για αρκετούς κύκλους έως ότου παραχθεί η κατάλληλη ποσότητα από το DNA-στόχο που χρειάζεται για ανίχνευση και ταυτοποίηση.



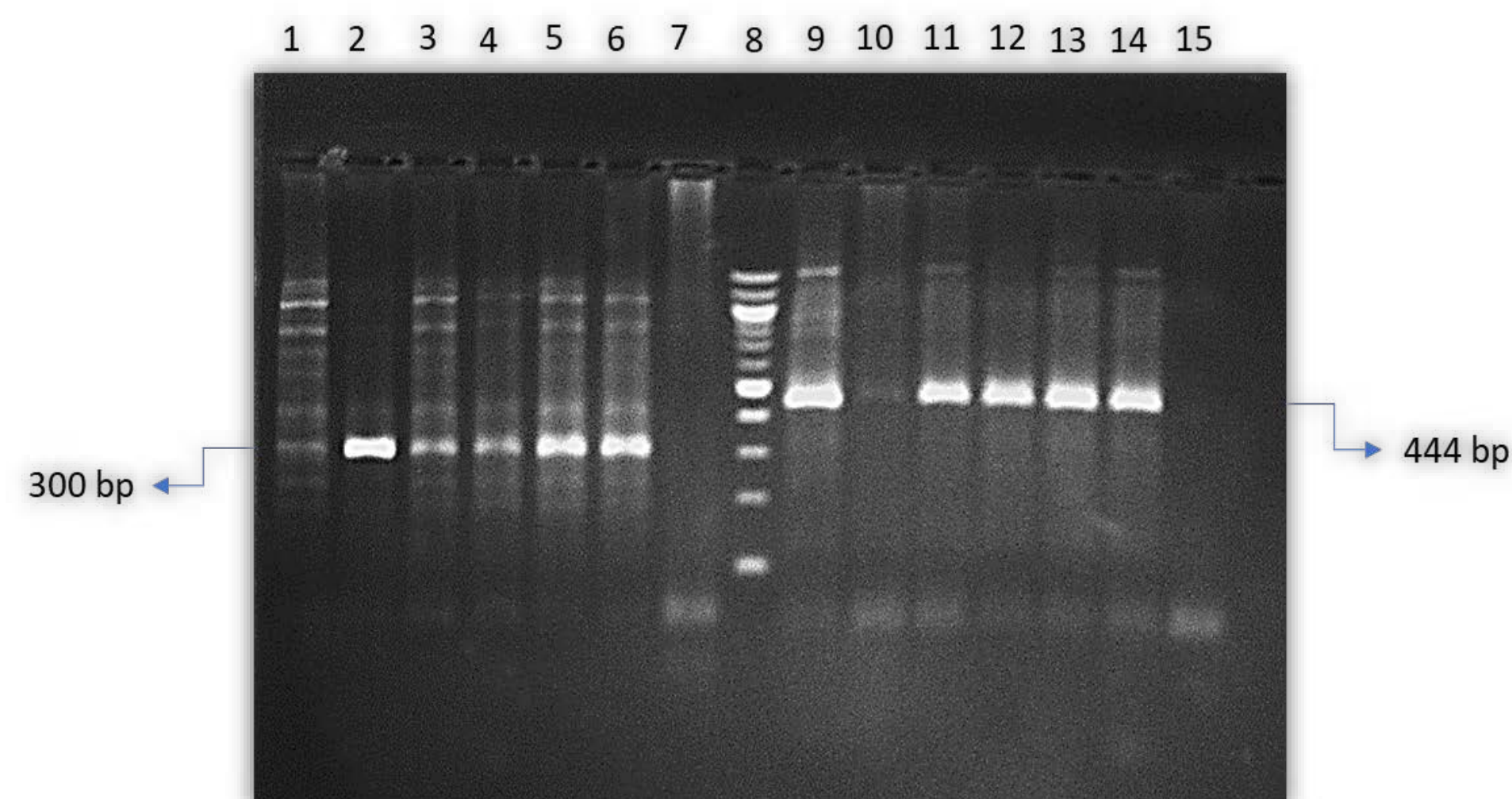
Εικόνα 1. Τα στάδια της PCR

Προετοιμασία δειγμάτων γάλακτος

Τα δύο είδη γάλακτος, αγελαδινό και κατσικίσιο συλλέχθηκαν από δύο διαφορετικές φάρμες της χώρας. Τα δύο δείγματα καταψύχθηκαν στους -16°C και κατόπιν χρησιμοποιήθηκαν στο εργαστήριο έτσι ώστε το κατσικίσιο γάλα να νοθευτεί με προσθήκη αγελαδινού γάλακτος σε συγκεντρώσεις 0, 5, 15, 25, 35 και 100% v/v. Έτσι προέκυψαν συνολικά 6 δείγματα από τα οποία απομονώθηκε γενετικό υλικό.



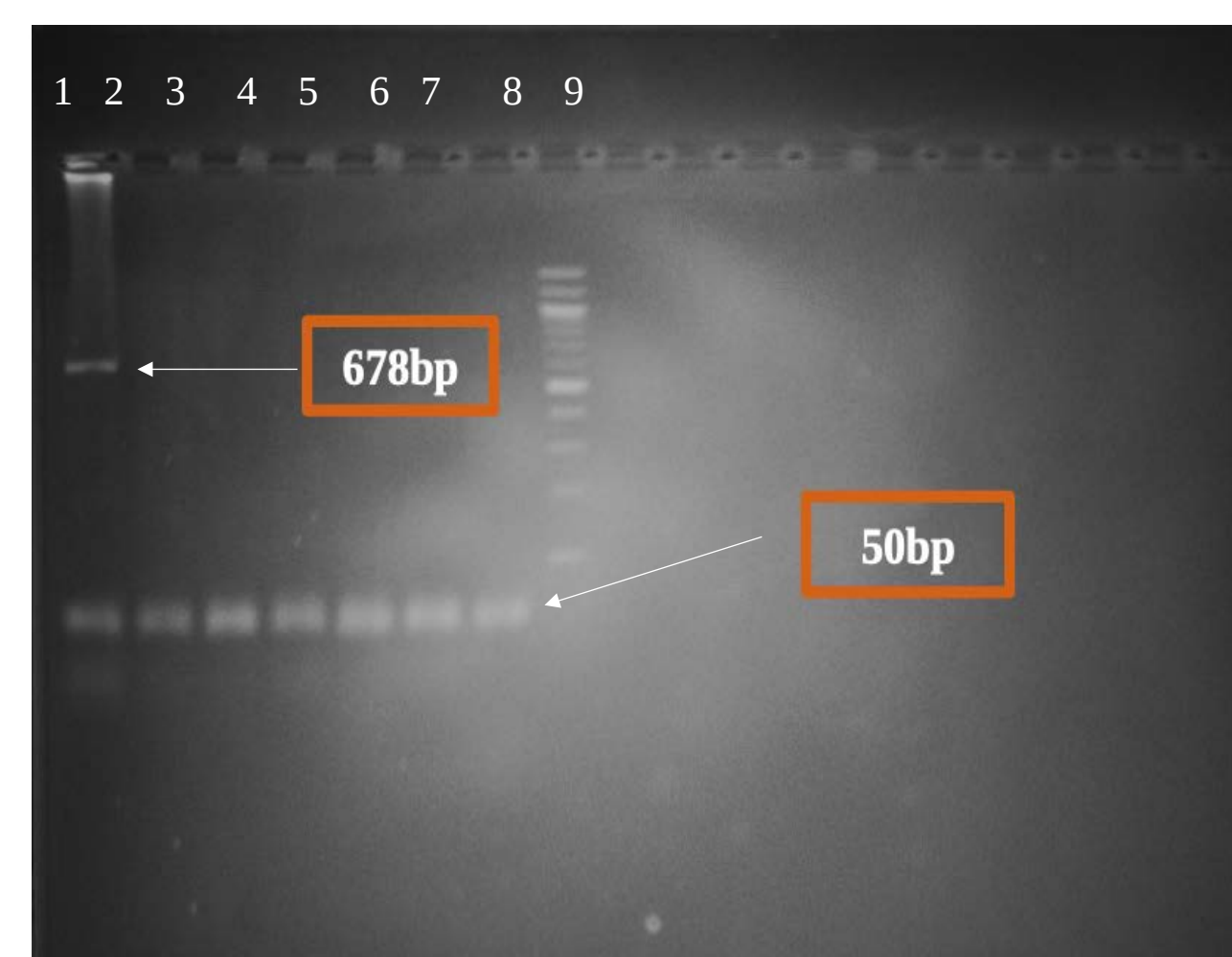
Εικόνα 2. Δείγματα κατσικίσιου γάλακτος νοθευμένα με 0, 5, 15, 25, 35 και 100 % v/v αγελαδινού γάλακτος



Εικόνα 3 Φωτογραφία ηλεκτροφόρησης για την ανίχνευση αγελαδινού γάλακτος στο κατσικίσιο. Θέσεις : 1 – 6 Δείκτες αγελαδινού (θραύσμα στα 300 bp) σε μείγματα αγελαδινού σε κατσικίσιο (0% αγ., 5% αγ., 15%αγ., 25%αγ., 35%αγ.) 7 αρνητικός μάρτυρας, 8 μάρτυρας μοριακών βαρών 100 bp, 9 – 14 δείκτες κατσικίσιου (θραύσμα στα 444 bp) σε μείγματα αγελαδινού σε κατσικίσιο (0% αγ., 100% αγ., 5% αγ., 15%αγ., 25%αγ., 35%αγ.), 15 αρνητικός μάρτυρας

Προετοιμασία δειγμάτων κοτόπουλου

Συλλέχθηκαν 15 προϊόντα κοτόπουλου από το εμπόριο από διαφορετικά κρεοπωλεία της Αθήνας και από γνωστές αλυσίδες υπεραγοράς τροφίμων στα οποία απομονώθηκε γενετικό υλικό.



Εικόνα 4. Φωτογραφία ηλεκτροφόρησης για την ανίχνευση *Salmonella spp.* Διάκριση των δειγμάτων που εξετάστηκαν ως εξής: 1 - Δείγμα κοτόπουλου (με θραύσμα 678 bp) (*Salmonella*), 2 έως 8 - Δείγμα κοτόπουλου (χωρίς θραύσμα 678 bp), 8 – μάρτυρας μοριακών βαρών (Ladder) 100 bp

Συμπεράσματα

Στα 12 από τα 15 δείγματα του εμπορίου ανιχνεύθηκε νοθεία του κατσικίσιου με αγελαδινό γάλα. Το 80% των γαλακτοκομικών προϊόντων που αναγράφουν στην ετικέτα ότι παράγονται από 100% κατσικίσιο γάλα νοθεύονται με αγελαδινό.

Το βακτήριο *Salmonella spp.* βρέθηκε σε ποσοστό 6,67% στα δείγματα του εμπορίου που αναλύθηκαν.

Βιβλιογραφία

- Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Instituto Politécnico de Bragança, Amaral, J.S., Mafra, I., REQUIMTE-LAQV, Faculdade de Farmácia, Universidade do Porto, Pissard, A., Fernández Pierna, J.A., Baeten, V., Walloon Agricultural Research Centre, 2018. Milk and milk products, in: Eurofins Analytics France, Morin, J.-F., Lees, M. (Eds.), FoodIntegrity Handbook. Eurofins Analytics France, pp. 1–23. <https://doi.org/10.32741/fihb.1.milk>
- Pereira, E.V. dos S., Fernandes, D.D. de S., de Araújo, M.C.U., Diniz, P.H.G.D., Maciel, M.I.S., 2020. Simultaneous determination of goat milk adulteration with cow milk and their fat and protein contents using NIR spectroscopy and PLS algorithms. LWT 127, 109427. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.109427>
- Stergiadis, S., Nørskov, N.P., Purup, S., Givens, I., Lee, M.R.F., 2019. Comparative Nutrient Profiling of Retail Goat and Cow Milk. Nutrients 11, 2282. <https://doi.org/10.3390/nu11102282>
- Windarsih, A., Irmawati, Rohman, A., 2020. Application of FTIR-ATR spectroscopy and chemometrics for the detection and quantification of lard oil in bovine milk fat. Food Res. 4, 1732–1738. [https://doi.org/10.26656/fr.2017.4\(5\).087](https://doi.org/10.26656/fr.2017.4(5).087)