



Ευρωπαϊκή Ένωση

Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης



Επιχειρησιακό Πρόγραμμα: Ανταγωνιστικότητα- Επιχειρηματικότητα-Καινοτομία, Δράση Εθνικής Εμβέλειας: Ερευνώ-Δημιουργώ-Καινοτομώ

Τίτλος έργου:

«Καινοτόμα Λειτουργικά Τρόφιμα: Ανάπτυξη, Παραγωγή, Χαρακτηρισμός, Ιδιότητες-
iFUNFoods».

Συνοπτική Περιγραφή:

Αντικείμενο του παρόντος έργου είναι τα καινοτόμα λειτουργικά τρόφιμα. Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται έντονο ενδιαφέρον για την παραγωγή νέων λειτουργικών τροφίμων, που περιέχουν προβιοτικούς μικροοργανισμούς. Παραδοσιακά, τα τρόφιμα που περιείχαν προβιοτικές καλλιέργειες ήταν τα ζυμούμενα τρόφιμα όπως το kefir, το ξινολάχανο και τα ζυμούμενα λαχανικά. Στη συνέχεια, αναπτύχθηκαν διάφορα γαλακτοκομικά προϊόντα, χυμοί, τσίχλες και καλαμάκια για γάλα. Τα προβιοτικά στελέχη πρέπει να χαρακτηρίζονται από ανθεκτικότητα σε όξινες συνθήκες και σε χολικά άλατα, ώστε να μπορούν να επιβιώσουν κατά την πέψη, να δημιουργούν αποικίες στον εντερικό σωλήνα και να επηρεάζουν θετικά το μικροβίωμα του εντέρου ή μία γαστρεντερική λειτουργία. Για να προσφέρουν τα ευεργετικά οφέλη τα προβιοτικά τρόφιμα είναι επιστημονικά αποδεκτό πως πρέπει να περιέχουν υψηλό αριθμό ζωντανών κυττάρων (τουλάχιστον $7 \log_{10} \text{cfu/g}$) κατά τη στιγμή της κατανάλωσης, μια προϋπόθεση που δεν εκπληρώνεται πάντα. Η νεοσύστατη (2015) διεθνής ένωση για τα προβιοτικά IPA EUROPE, η οποία συστάθηκε από τους διεθνείς πρωταγωνιστές στα προβιοτικά προϊόντα συστήνει πως η επαρκής ποσότητα κυττάρων για να διασφαλιστεί μία επίδραση είναι 109 κύτταρα ανά ημερήσια μερίδα. Πρόσφατες μελέτες των ομάδων μας έδειξαν πως η χρήση των ακινητοποιημένων καλλιιεργειών στην παραγωγή προβιοτικών τροφίμων οδήγησε σε αυξημένη ζωτικότητα των κυττάρων, βελτιωμένα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά και αυξημένη αντίσταση σε μικροβιακή προσβολή, με αποτέλεσμα την αύξηση του χρόνου συντήρησης ακόμα και σε θερμοκρασία περιβάλλοντος. Σε *in vitro* μελέτες, η ακινητοποίηση είχε επίσης σημαντική επίδραση στην αντοχή κυττάρων του προβιοτικού στελέχους *L. Casei* ATCC 393 σε όξινες συνθήκες που προσομοίασαν το περιβάλλον του στομάχου και του ανώτερου γαστρεντερικού σωλήνα, ενώ σε *in vivo* πειράματα με επίμυες φύλου Wistar έδειξαν αντοχή κατά τη δίοδο διαμέσου του γαστρεντερικού σωλήνα, παροδική προσκόλληση στον βλεννογόνο του παχέος εντέρου, ρύθμιση της εντερικής μικροβιακής χλωρίδας και σημαντικές αντι-νεοπλασματικές ιδιότητες. Ωστόσο, οι προβιοτικές ιδιότητες αποδίδονται σε συγκεκριμένα στελέχη και όχι μικροβιακά είδη και επομένως, θα πρέπει να μελετώνται ξεχωριστά για κάθε υποψήφιο στέλεχος. Επιπλέον, η επίδραση της ακινητοποίησης στην επιβίωση των προβιοτικών κυττάρων κατά

την πέψη και στον αποικισμό του εντέρου δεν έχουν έως τώρα επιβεβαιωθεί σε κλινικές μελέτες.

Ενδεικτικά αναμενόμενα οφέλη της συγκεκριμένης πράξης, είναι η απομόνωση νέων «άγριων» στελεχών γαλακτικών βακτηρίων από παραδοσιακά ελληνικά τρόφιμα (γαλακτοκομικά προϊόντα, λουκάνικα, κλπ) και η *in vitro* αξιολόγηση τους για προβιοτικές ιδιότητες, η ανάπτυξη ασφαλούς για τον άνθρωπο μεθοδολογίας/τεχνολογίας και σύμφωνα με τις αρχές HACCP για την αποτελεσματική και αποδοτική βιομηχανική ανάπτυξη γαλακτικών καλλιεργείων και την ακινητοποίηση τους σε πρεβιοτικά υποστρώματα, που θα διασφαλίζουν τη διατήρηση των καλλιεργείων σε επίπεδα μεγαλύτερα ή ίσα των 107 cfu/g, ο χαρακτηρισμός νέων στελεχών που θα επιφέρουν μία ωφέλιμη ισορροπία στο μικροβίωμα του εντέρου ή θα υποστηρίζουν μία επιθυμητή γαστρεντερική λειτουργία, η επιβεβαίωση της επίδρασης της ακινητοποίησης τόσο στη διατήρηση της ζωτικότητας των κυττάρων κατά τη συντήρηση του τροφίμου, όσο και κατά την πορεία των κυττάρων στο γαστρεντερικό σύστημα με ωφέλιμες επιδράσεις στις ισορροπίες του μικροβιώματος του εντέρου, η ανάπτυξη ενός νέου καινοτόμου προβιοτικού συστατικού (καλλιέργεια ή ακινητοποιημένη καλλιέργεια) που θα μπορεί να αποτελέσει ένα νέο συστατικό υγείας για τη βιομηχανία τροφίμων, η ανάπτυξη ενός τουλάχιστον καινοτόμου τελικού προϊόντος το οποίο θα είναι ασφαλές για κατανάλωση και θα περιέχει γαλακτικά βακτήρια σε επαρκή ποσότητα σύμφωνα με τις συστάσεις της IPA Europe, η εκπόνηση μελέτης σκοπιμότητας, η οποία θα ενθαρρύνει την αξιοποίηση της τεχνολογίας της

Στόχος της πράξης είναι : 1. η απομόνωση, ταξινόμηση και χαρακτηρισμός «άγριων» στελεχών γαλακτικών βακτηρίων με πιθανές ευεργετικές ιδιότητες και *in vitro* μελέτη των προβιοτικών τους χαρακτηριστικών, 2. η παραγωγή ακινητοποιημένων προβιοτικών στελεχών σε πρεβιοτικές ίνες αξιοποιώντας, είτε απομονωμένα «άγρια» στελέχη μικροοργανισμών που ήδη διαθέτει η ομάδα μας ή νέα με βελτιωμένες ιδιότητες, - μελέτη των βέλτιστων συνθηκών ανάπτυξης των επιλεγμένων προβιοτικών στελεχών σε εργαστηριακή και πιλοτική κλίμακα, 3. η *in vivo* μελέτη επίδρασης των ακινητοποιημένων προβιοτικών καλλιεργείων στην παχυσαρκία, διαβήτη τύπου 2 και ελκώδη κολίτιδα, η διερεύνηση της επίδρασης επιλεγμένου προβιοτικού στελέχους, ακινητοποιημένο και μη, σε ανθρώπους σε μια από τις περιπτώσεις (α) μείωση των επιπέδων της χοληστερόλης, (β) επίδραση στην παχυσαρκία, (γ) ύφεση ή/και βελτίωση των συμπτωμάτων του συνδρόμου ευερέθιστου εντέρου, (δ) διάρροιας κατά τη διάρκεια θεραπείας με αντιβιοτικά, ή οποιαδήποτε άλλη επίδραση προκύπτει από τα αποτελέσματα των *in vivo* μελετών, 4. η ανάπτυξη/αξιοποίηση της τεχνολογίας της ακινητοποίησης για τη βιομηχανική παραγωγή και τη χρήση της στην παραγωγή τροφίμων που θα περιέχουν επαρκή ποσότητα ζωντανών προβιοτικών κυττάρων σύμφωνα με τις συστάσεις της IPA EUROPE, 5. η αξιολόγηση της εφικτότητας της εμπορικής εκμετάλλευσης των αποτελεσμάτων του έργου, και - η μέγιστη δυνατή διάχυση και αξιοποίηση των αποτελεσμάτων, καθώς και πιθανή υποβολή διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας

Προϋπολογισμός ΕΚΕΤΑ: 155.394 ευρώ

Το έργο συγχρηματοδοτείται από το **Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης**.