



ΕΛΙΔ.Ε.Κ.
Ελληνικό Ίδρυμα Έρευνας & Καινοτομίας

Περιγραφή Χρηματοδοτούμενου Ερευνητικού Έργου
1η Προκήρυξη Ερευνητικών Έργων ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ. για την
ενίσχυση των Μελών ΔΕΠ και Ερευνητών/τριών και την
προμήθεια ερευνητικού εξοπλισμού μεγάλης αξίας

Τίτλος Ερευνητικού Έργου: **Enzybiotics: εξειδικευμένα καινοτόμα όπλα στην καταπολέμηση των ανθεκτικών βακτηρίων**

Επιστημονικός Υπεύθυνος: **Νικόλαος Λάμπρου**

Φιλικός προς τον αναγνώστη τίτλος: **Enzybiotics**

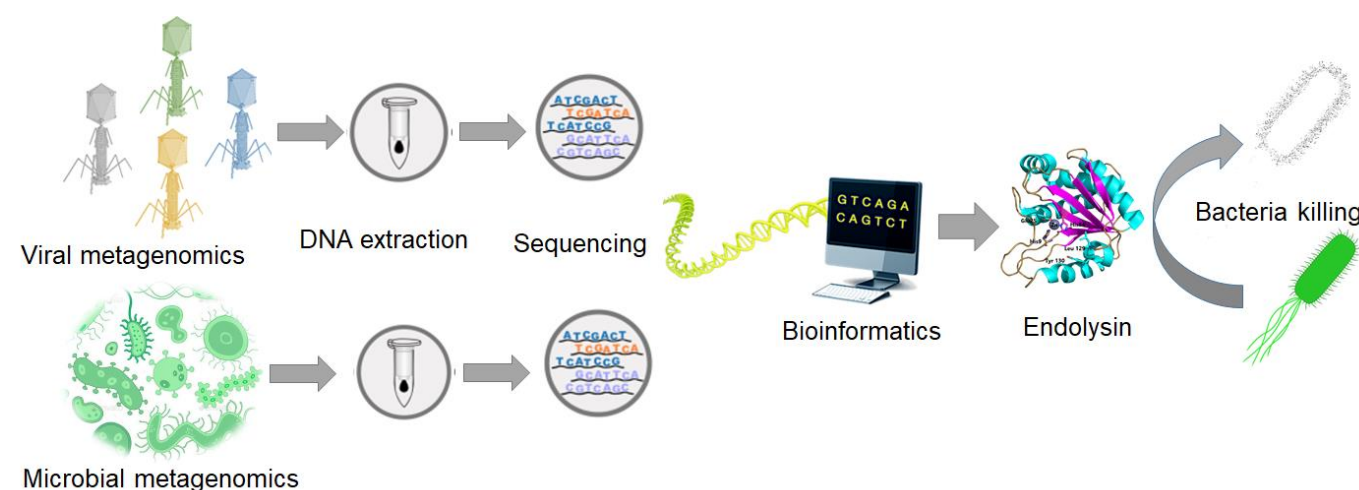
Επιστημονική Περιοχή: **Επιστήμες Ζωής**

Φορέας Προέλευσης και Χώρα:
Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Ελλάδα

Φορέας Υποδοχής: **Εργαστήριο Ενζυμικής Τεχνολογίας**

Συνεργαζόμενος Φορέας: **University of Turku, Finland**

Ιστοσελίδα προβολής του Έργου:
<https://lambrou4.wixsite.com/enzybiotics>



Ποσό Χρηματοδότησης: **180.000 ευρώ**

Διάρκεια Χρηματοδότησης: **36 μήνες**

Σύνοψη Ερευνητικού Έργου

ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ: Το φαινόμενο της μικροβιακής ανθεκτικότητας των πολυανθεκτικών (MDRs) παθογόνων βακτηρίων αποτελεί παγκόσμια απειλή για τη δημόσια υγεία και επίκεντρο διεθνών ερευνών. Το *Acinetobacter baumannii* είναι Gram-αρνητικό βακτήριο και αποτελεί ίσως το κύριο παθογόνο ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων παγκοσμίως. Σύμφωνα με τον ΠΟΥ, το *Acinetobacter baumannii* θεωρείται ένα από τα πιο επικίνδυνα MDR παθογόνα, ένα από τα τρία πιο θανάσιμα βακτήρια υψηλής ανθεκτικότητας. Συνεπώς, νέες επιστημονικές προσεγγίσεις, με στόχο τον περιορισμό και τον έλεγχο του συγκεκριμένου παθογόνου, είναι υψηλής προτεραιότητας. Τα **enzybiotics** είναι υδρολυτικά ένζυμα (γνωστά ως ενδολυσίνες ή απλά λυτικά ένζυμα) που λειτουργούν ως μικροβιοκτόνα, αποτελώντας πανίσχυρη γραμμή άμυνας κατά των ανθεκτικών βακτηρίων. Προέρχονται από τους αντίστοιχους βακτηριοφάγους ή βακτηριακούς προφάγους και διαθέτουν υψηλή εκλεκτικότητα, άμεση, αποτελεσματική και ταχύτατη βακτηριοκτόνο δράση (όχι απλά βακτηριοστατική) και δεν επιτρέπουν την ανάπτυξη μικροβιακής ανθεκτικότητας.

ΣΚΟΠΟΣ: Στο πλαίσιο του Έργου πραγματοποιείτε πολυδιάστατη διεπιστημονική προσέγγιση, συνδυάζοντας γνώσεις ενζυμολογίας, μικροβιολογίας και ομικών τεχνολογιών με στόχο:

(α) Την ανακάλυψη, ταυτοποίηση και χαρακτηρισμό νέων λυτικών ενζύμων κατά του παθογόνου *Acinetobacter baumannii*, ερευνώντας γονιδιώματα βακτηριοφάγων και μεταγονιδιωματικές βιβλιοθήκες (προερχόμενες από κλινικά νοσοκομειακά δείγματα και υδάτινα θερμόφιλα οικοσυστήματα) με εφαρμογή μεθόδους βιοπληροφορικής ανάλυσης

(β) Την κλωνοποίηση, ετερόλογη παραγωγή και λειτουργικό χαρακτηρισμό επιλεγμένων λυτικών ενζύμων

(γ) Την βελτιστοποίηση της καταλυτικής δράσης των λυτικών ενζύμων και την δημιουργία νέας εξειδίκευσης, μέσω μεθόδων πρωτεϊνικής μηχανικής. Η προσέγγιση θα περιλαμβάνει τόσο εφαρμογή «κατευθυνόμενης εξέλιξης» όσο και τεχνολογίες σύντηξης αντιμικροβιακών ολιγοπεπτιδίων με στόχο τον ανασχεδιασμό της καταλυτικής δράσης ως προς Gram-αρνητικά παθογόνα,

(δ) Την μελέτη των δομικών και φυσικοχημικών ιδιοτήτων των λυτικών ενζύμων και των μεταλλαγμένων μορφών με διαφορική φθορισμομετρία και θερμιδομετρία σάρωσης (DSF και DSC), μοριακή μοντελοποίηση και κρυσταλλογραφία ακτίνων-Χ.

Τα αποτελέσματα του έργου, εκτός από την άμεση προσφορά τους στη βασική και εφαρμοσμένη έρευνα θα ενισχύσουν την εκπαίδευση νέων ερευνητών σε πεδία αιχμής και θα ισχυροποιήσουν την συνεργασία διαφορετικών ακαδημαϊκών φορέων, διασφαλίζοντας την ακαδημαϊκή αριστεία και καινοτομία σε εθνικό και διεθνές επίπεδο.

Πρωτοτυπία του Ερευνητικού Έργου

- 1) Ανάπτυξη καινοτόμου στρατηγικής, μεθόδων και τεχνολογιών για την ανάπτυξη νέων βιοδραστικών ενζύμων ικανών να επιλύσουν το πρόβλημα της παγκόσμιας απειλής που αφορά στα πολυανθεκτικά βακτήρια.
- 2) Εκμετάλλευση της βιολογικής και μικροβιακής βιοποικιλότητας μέσω μεταγονιδοματικών βιβλιοθηκών προερχόμενες από κλινικά νοσοκομειακά δείγματα και υδάτινα θερμόφιλα οικοσυστήματα, με στόχο την ανακάλυψη νέων ή/και θερμοσταθερών λυτικών ενζύμων.
- 3) Εφαρμογή διεπιστημονικών προσεγγίσεων βασισμένων σε ομικές τεχνολογίες σε συνδυασμό με προωθημένες μεθόδους πρωτεϊνικής μηχανικής με σκοπό το στοχευμένο ανασχεδιασμό νέων ενζυμικών μορφών με επιθυμητά καταλυτικά και βιοχημικά χαρακτηριστικά ικανά να δρουν κατά των Gram-αρνητικών βακτηρίων.
- 4) Παραγωγή δομικών και βιοχημικών δεδομένων και γνώσεων για την κατανόηση των γενετικών, δομικών και βιοφυσικών μηχανισμών της καταλυτικής λειτουργίας των **enzybiotics**.
- 5) Απόδειξη της ιδέας και της σκοπιμότητάς της θα οδηγήσει στην ανάπτυξη μελλοντικών εφαρμογών των **enzybiotics** σε διαφορετικούς επιστημονικούς τομείς όπως η γεωργία, η κτηνιατρική και ο έλεγχος των βακτηριακών μολύνσεων σε διαφορετικά σημεία της αλυσίδας παραγωγής τροφίμων.

Αναμενόμενα αποτελέσματα & Αντίκτυπος του Ερευνητικού Έργου

Η απήχηση του Έργου είναι σύνθετη και πολυδιάστατη και θα συμβάλει στις ακόλουθες πτυχές:

- 1) Θετική συνεισφορά στην ποιότητα ζωής,** θέτοντας τις βάσεις για την ανάπτυξη καινοτόμων εργαλίων (ενζυμικά θεραπευτικά) και τεχνογνωσία για την αντιμετώπιση του παγκόσμιου φαινομένου των πολυ-ανθετικών Gram-αρνητικών βακτηρίων, που αποτελούν σημαντική απειλή για τη δημόσια υγεία. Η πορεία ανάπτυξης νέων αντιβιοτικών παραμένει χρονικά πίσω συγκριτικά με την εξέλιξη ανθεκτικών παθογόνων, συνεπώς νέες στρατηγικές περιορισμού των MDR ή ακόμα και των PDR στελεχών, όπως το *Acinetobacter baumannii* θεωρούνται μείζονος σημασίας.
- 2) Παραγωγή νέας γνώσης.** Η έρευνα που εφαρμόζεται στο Έργο είναι πολυδιάστατη και πλαισιώνεται από συναφείς ερευνητικές δράσεις προερχόμενες από τις επιστήμες της ενζυμολογίας, μοριακής βιολογίας, βιοχημείας και της φαρμακευτικής. Συνεπώς, το Έργο προσφέρει τη δυνατότητα για καινοτομία και επιστημονική αριστεία τόσο στη βασική όσο και εφαρμοσμένη έρευνα.
- 3) Εκπαίδευση ερευνητών και διάχυση της παραγόμενης Γνώσης.** Αναπόσπαστο κομμάτι του Έργου είναι η διάχυση της γνώσης και η μεταφορά τεχνογνωσίας/εκπαίδευση νέων ερευνητών (υποψήφιους διδάκτορες και μεταδιδάκτορες) σε διεπιστημονικό πεδίο που γεφυρώνει διαφορετικές τεχνολογίες. Με την ολοκλήρωση του έργου θα διερευνηθούν σημαντικά οι ερευνητικές τους γνώσεις και δεξιότητες.
- 4) Εκμετάλλευση των προϊόντων του Έργου.** Τα μέλη του Έργου θα λάβουν όλα τα μέτρα και θα καταβάλουν κάθε προσπάθεια να διοχετεύσουν τη γνώση και την καινοτομία που θα προκύψει από το πρόγραμμα στην ανάπτυξη της εθνικής οικονομίας. Τα νέα λυτικά ένζυμα τα οποία θα αναπτυχθούν αναμένεται να αποτελέσουν βιοδραστικές πρώτες ύλες από φαρμακευτικές εταιρείες για την ανάπτυξη καινοτόμων θεραπευτικών προϊόντων. Συνεπώς, η εκμετάλλευση των ενζύμων αυτών μπορεί να συνεισφέρει σημαντικά στην εθνική φαρμακευτική και στην βιοτεχνολογική βιομηχανία. Η δυνατότητα κατοχύρωσης με δίπλωμα ευρεσιτεχνίας και μετέπειτα εκμετάλλευσης, θα μπορούσε να είναι ιδιαίτερα ευεργετική για τον ακαδημαϊκό φορέα υλοποίησης του έργου (ΓΠΑ) και για την εθνική οικονομία γενικότερα.

Η σημασία της χρηματοδότησης

Αποτελεί μεγάλη τιμή και ευκαιρία η απονομή της ερευνητικής επιχορήγησης από το ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ στα μέλη της ερευνητικής ομάδας του εργαστηρίου Ενζυμικής Τεχνολογίας του ΓΠΑ. Αυτή η επιχορήγηση, η οποία είναι αξιοσημείωτη, παρέχει στην ερευνητική ομάδα την ευκαιρία και δυνατότητα διεύρυνσης και εξέλιξης προηγούμενων γνώσεων και εμπειριών σε νέο και πρωτότυπο ερευνητικό πεδίο. Η ολοκλήρωση του έργου θα επιτρέψει την ανάπτυξη νέων φαρμακευτικά ενεργών ενζύμων χρησιμοποιώντας οικολογικά αποδοτικές και φιλικές προς το περιβάλλον τεχνολογίες και θα παρέχει εργαλεία στην ακαδημαϊκή κοινότητα και τη βιομηχανία για σημαντική βελτίωση της αειφόρου ανάπτυξης, συγκριτικά με αυτό που θα μπορούσε να επιτευχθεί χρησιμοποιώντας συμβατικές τεχνολογίες. Τα *enzymobiotics* θεωρούνται πολύ ελπιδοφόρα υποψήφια μόρια για το σχεδιασμό νέων αντιμικροβιακών παραγόντων. Η απόδειξη της ιδέας και της σκοπιμότητάς της έρευνας που θα πραγματοποιηθεί στο Έργο, θα οδηγήσει σε πολλαπλασιαστικό αποτέλεσμα μέσω της διεύρυνσης των μελλοντικών ερευνητικών πεδίων της Ομάδας που θα επιτευχθεί με την ανάπτυξη νέων εφαρμογών των *enzymobiotics* σε διαφορετικούς τομείς (π.χ. γεωργία, κτηνιατρική, βιομηχανία τροφίμων). Αξίζει να σημειωθεί ότι το έργο θα ενισχύσει τρεις νέους ερευνητές (δύο υποψήφιους διδάκτορες και έναν μεταδιδακτορικό ερευνητή) ώστε να εκπαιδευτούν σε σύγχρονες διεπιστημονικές περιοχές που θα συμβάλουν θετικά στην ενίσχυση της ακαδημαϊκής τους θέσης.



ΕΛΙΔΕΚ.

Ελληνικό Ίδρυμα Έρευνας & Καινοτομίας

ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ

Λ. Συγγρού 185 & Σάρδεων 2
ΤΚ. 17121, Νέα Σμύρνη, Ελλάδα
210 64 12 410, 420
communication@elidek.gr
www.elidek.gr