



ΕΛΙΔΕΚ.
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: “Η αρχιτεκτονική του ριζικού συστήματος: μοριακή διασταυροεπικοινωνία (crosstalk) μεταξύ της σηματοδότησης της θρεπτικής επάρκειας και της ομοιόστασης της αυξίνης”

Επιστημονικός Υπεύθυνος: Σταμάτης Ρήγας

Φιλικός προς τον αναγνώστη τίτλος: RooTalking

Επιστημονική Περιοχή: Γεωπονικές Επιστήμες- Τρόφιμα

Χώρα Προέλευσης: Ελλάδα

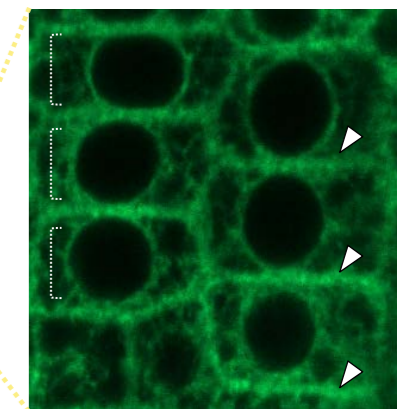
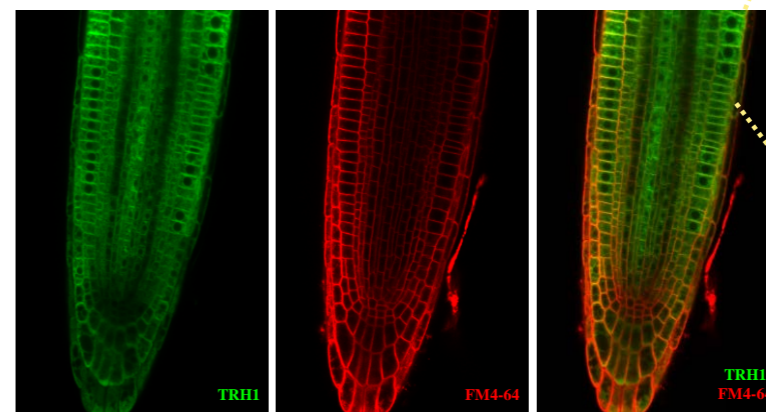
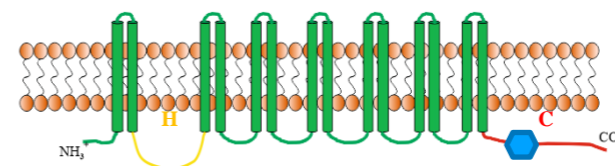
Φορέας Υποδοχής: Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Συνεργαζόμενοι Φορείς:

- i. University of Warwick, UK
- ii. Swedish University of Agricultural Sciences, Sweden

Ιστοσελίδα προβολής του Έργου:

<http://rootalking.aua.gr/>



Ο ΕΥ της Ερευνητικής Ομάδας RooTalking

Ποσό Χρηματοδότησης: 170.000€

Διάρκεια Χρηματοδότησης: 36 μήνες



Σύνοψη Ερευνητικού Έργου

Το κάλιο (K^+) είναι απαραίτητο **μακροστοιχείο** για την ανάπτυξη των φυτών ρυθμίζοντας πληθώρα βιολογικών διεργασιών. Η υψηλή συγκέντρωση K^+ στο κυτταρόπλασμα οφείλεται στην ενεργή απορρόφηση του από τη ρίζα. Το σύστημα TRH1 ανήκει στην οικογένεια των **KT/KUP/HAΚ μεταφορέων K^+** καθορίζοντας την **αρχιτεκτονική του ριζικού συστήματος**. Ως διαμεμβρανική πρωτεΐνη, το TRH1 τοποθετείται στο κάτω μέρος της **κυτταροπλασματικής μεμβράνης** και στο **ενδοπλασματικό δίκτυο**. Το πρότυπο αυτό υποδηλώνει τη **δυναμική ισορροπία μεταξύ των ενδομεμβρανικών** δομών εξαιτίας της επίδρασης ενδογενών ή εξωγενών παραγόντων. Οι ρίζες φυτών της μετάλλαξης *trh1* εμφανίζουν πρόβλημα στη πολική μεταφορά της αυξίνης και εκτοπική τοποθέτηση του συστήματος εκροής αυξίνης PIN1. Συνεπώς, το TRH1 συμβάλλει στην **ομοιόσταση της αυξίνης στο ακρορίζιο** ελέγχοντας τη **μορφογένεση των ριζικών τριχιδίων** και το **γεωτροπισμό της ρίζας**. Οι παρατηρήσεις υποστηρίζουν ότι το TRH1 ενεργοποιεί ένα μηχανισμό αποφυγής επικίνδυνων εδαφικών συνθηκών ελέγχοντας το πρότυπο ανάπτυξης της ρίζας. Παραμένει όμως άγνωστη η συσχέτιση μεταξύ του K^+ και της ορμονικής ισορροπίας στη ρίζα. **Σκοπός** του έργου **RooTalking** είναι να διαλευκάνει τη **μοριακή διασταυροεπικοινωνία** μεταξύ της **σηματοδότησης** της θρεπτικής επάρκειας K^+ και της **ομοιόστασης της αυξίνης**. Αυτό θα επιτευχθεί εξετάζοντας: **(i)** τη συνέργεια μεταξύ του μεταφορέα K^+ TRH1 και των **συστημάτων εκροής της αυξίνης PIN**, **(ii)** εάν το σύστημα TRH1, με βάση τη **χημειωσμητική θεωρία**, συμμετέχει στη πολική μεταφορά της αυξίνης ως μεταφορέας K^+/H^+ , **(iii)** εάν το σύστημα TRH1 αντιλαμβάνεται δυσμενείς συνθήκες θρέψης στο έδαφος ως “transceptor” εξαιτίας **μεταμεταφραστικών τροποποιήσεων**, και **(iv)** εάν το σύστημα TRH1 μπορεί να ενεργοποιήσει **μοριακούς σηματοδοτικούς μηχανισμούς** ελέγχου ανάπτυξης της ρίζας. Το έργο **RooTalking** βασίζεται στην εφαρμογή μεθόδων και τεχνολογιών **αιχμής** αναπτύσσοντας ένα **δίκτυο συνεργασίας** με διακεκριμένες ερευνητικές ομάδες στον Ευρωπαϊκό χώρο. Συμπληρωματικά με τους ερευνητικούς στόχους, το **RooTalking** θέτει σε υψηλή προτεραιότητα την **εκπαίδευση νέων ερευνητών**, ενισχύοντας την **εξωστρέφεια**, αποτρέποντας τη διαφυγή στο εξωτερικό και διαμορφώνοντας το **επαγγελματικό τους πρότυπο** για το μέλλον.



Πρωτοτυπία του Ερευνητικού Έργου

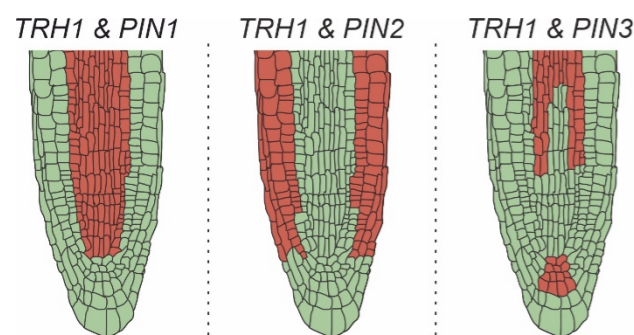
Η πρωτεΐνη TRH1 τοποθετείται στα κύτταρα του **κεντρικού κυλίνδρου** της ρίζας, όπου η αυξίνη μετακινείται ακροπεταλικά προς το ακρορίζιο και στα κύτταρα του **φλοιού/επιδερμίδας** όπου η αυξίνη μετακινείται βασιππεταλικά προς το υποκοτύλιο. Το πρότυπο αυτό ταυτίζεται με το **πολικό σύστημα διακίνησης της αυξίνης** που καθορίζεται από τα συστήματα εκροής PIN. Το σύστημα PIN1 τοποθετείται στον κεντρικό κύλινδρο δημιουργώντας επικαλυπτόμενο δίκτυο με το PIN3 που βρίσκεται σε ανώτερο τμήμα του κεντρικού κυλίνδρου και στο κέντρο ηρεμίας. Μεταξύ τους τα PIN1 και PIN3 χαρτογραφούν την **ακροπεταλική δίοδο** διακίνησης της αυξίνης, ενώ το PIN2 τη **βασιππεταλική**. Η επιστημονική πρωτοτυπία του **RootTalking** αναδεικνύεται από **τέσσερα καινοτόμα βιολογικά ερωτήματα** που αποσκοπούν να αποσαφηνίσουν τη **μοριακή διασταυροεπικοινωνία (crosstalk)** μεταξύ της σηματοδότησης της επάρκειας K^+ και της ομοιόστασης της αυξίνης. Οι υποθέσεις αυτές εργασίας θα διαλευκάνουν τον λειτουργικό ρόλο του συστήματος TRH1 στη ρύθμιση της **αρχιτεκτονικής του ριζικού συστήματος**:

[1]: Η συνεργιστική δράση μεταξύ του μεταφορέα K^+ TRH1 και των συστημάτων εκροής αυξίνης PIN

[2]: Ο μηχανισμός με τον οποίο ο μεταφορέας K^+ ενδέχεται να συμμετέχει στη μεταφορά της αυξίνης

[3]: Η λειτουργία του μεταφορέα TRH1 έως “transceptor”

[4]: Ταυτοποίηση των σηματοδοτικών μηχανισμών ανάπτυξης της ρίζας που ρυθμίζονται από το σύστημα TRH1



■ TRH1
■ colocalization



Αναμενόμενα αποτελέσματα & Αντίκτυπος του Ερευνητικού Έργου

Η πρόταση **RooTalking** προάγει υψηλού επιπέδου έρευνα και εκπαίδευση **νέων ερευνητών** και τοποθετεί την οργάνωση της αρχιτεκτονικής του ριζικού συστήματος σε ένα ευρύτερο πλαίσιο για να αναπτυχθούν **βιοτεχνολογικές εφαρμογές** και καινοτόμες λύσεις. Ο έλεγχος της λειτουργίας του συστήματος TRH1 μπορεί να επηρεάσει την **κατανομή της αυξίνης** και επομένως **το πρόγραμμα ανάπτυξης της ρίζας** ώστε να αποφύγει εδαφικά στρώματα **ανεπαρκή σε K^+** ή **τοξικά** εξαιτίας της αλατότητας. Έτσι, η ρίζα στρέφεται για να εξερευνήσει νέα στρώματα προκειμένου να αναπληρώσει τη **θρεπτική ανεπάρκεια** ή να αποφύγει **τοξικές επιδράσεις**. Το σύστημα TRH1 λειτουργώντας ως **transceptor** (συνθετικό **transporter** και **receptor**) καθορίζει την αναδιανομή της αυξίνης στο ακρορίζιο επηρεάζοντας την **πλαστικότητα του ριζικού συστήματος** για καλύτερη **προσαρμογή** και φυσιολογική ανάπτυξη. Τα αποτελέσματα του έργου θεωρούνται καινοτόμα ανοίγοντας νέες προοπτικές, ώστε να κατανοήσουμε τους μηχανισμούς που χρησιμοποιούν τα φυτά για να αποφύγουν **δυσμενείς περιβαλλοντικές συνθήκες**. Η σημαντικότερη όμως συνεισφορά του **RooTalking** είναι να διατηρήσει στον **Ελληνικό ερευνητικό ιστό** νέους επιστήμονες, αποτρέποντας τη φυγή τους στο εξωτερικό δίνοντας τη δυνατότητα να παράγουν **νέα γνώση** και να **εξελιχθούν επιστημονικά**.



Η σημασία της χρηματοδότησης

- ✓ Παραγωγή νέας γνώσης
- ✓ Ενίσχυση της βασικής έρευνας
- ✓ Προβολή των επιτευγμάτων του Ελληνικού ερευνητικού ιστού
- ✓ Βελτίωση των δεξιοτήτων και του βιογραφικού των μελών της ερευνητικής ομάδας
- ✓ Ανάπτυξη συνεργειών με ερευνητικούς πόλους εντός της Ελλάδας και του εξωτερικού
- ✓ Διατήρηση των νέων ερευνητών στη χώρα τους
- ✓ Παράδειγμα έμπνευσης προς τους νέους να ασχοληθούν με την έρευνα
- ✓ Ενδυνάμωση της αναζήτησης συμπληρωματικής χρηματοδότησης από Ευρωπαϊκά κέντρα
- ✓ Υποστήριξη της Πράσινης Βιοτεχνολογίας



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