

Επίδραση μικροβιακών μορίων-σημάτων επικοινωνίας αυτεπαγωγέων-2 στις κινητικές παραμέτρους αύξησης μεμονωμένων κυττάρων *Salmonella enterica* και του ανθεκτικού στη μεθικιλίνη *Staphylococcus aureus*

Μπλάνια Β., Λιανού Α., Νυχάς Γ-Ι.

Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιστήμης Τροφίμων και Διατροφής του Ανθρώπου, Εργαστήριο Μικροβιολογίας και Βιοτεχνολογίας Τροφίμων, Αθήνα, Ελλάδα

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η αξιολόγηση της επίδρασης της δραστηριότητας μορίων-σημάτων διακυτταρικής επικοινωνίας αυτεπαγωγέων-2 (AI-2) στην κινητική συμπεριφορά αύξησης μεμονωμένων κυττάρων δυο στελεχών *Salmonella enterica* (ορότυποι Enteritidis και Typhimurium), και ενός στελέχους *Staphylococcus aureus* ανθεκτικού στη μεθικιλίνη (MRSA). Η ανάπτυξη μεμονωμένων κυττάρων των παθογόνων πραγματοποιήθηκε απουσία (0% v/v) και παρουσία (20% v/v) μικροβιακού εκχυλίσματος (ME) του στελέχους *S. Typhimurium* CDC 6516-60, και ο προσδιορισμός του μέγιστου ειδικού ρυθμού αύξησης (μ_{max}) και της φάση προσαρμογής (λ) μεμονωμένων κυττάρων κάθε στελέχους πραγματοποιήθηκε μέσω μετρήσεων οπτικής πυκνότητας (600 nm). Μολονότι ο μ_{max} των μικροοργανισμών που εξετάστηκαν ήταν παρόμοιος σε όλες τις συνθήκες που μελετήθηκαν, η επίδραση της δραστηριότητας AI-2 στη λ μεμονωμένων κυττάρων διαφοροποιήθηκε ανάλογα με το στέλεχος. Με σημείο αναφοράς το στέλεχος *S. Typhimurium*, τόσο το σχήμα όσο και η κατανομή της λ (σε μικρότερο βαθμό), επηρεάστηκαν από την παρουσία δραστηριότητας AI-2. Συγκεκριμένα, η μέση τιμή της λ μεμονωμένων κυττάρων για τις μεταχειρίσεις 0% και 20% ME ήταν 2.26 και 1.81 ώρες, αντίστοιχα, ενώ οι αντίστοιχες τιμές του συντελεστή παραλλακτικότητας (τυπική απόκλιση/μέση τιμή), εκφράζοντας την παραλλακτικότητα της λ μεμονωμένων κυττάρων, ήταν 41.6 και 69.8%. Παρ' όλα αυτά, παρόμοια επίδραση δεν παρατήθηκε για το στέλεχος *S. Enteritidis*, δεδομένου ότι οι υπολογισθείσες κατανομές της λ ήταν όμοιες για όλες τις υπό μελέτη μεταχειρίσεις. Αντίθετα, η μέση τιμή της λ μεμονωμένων κυττάρων του MRSA αυξήθηκε σημαντικά παρουσία AI-2 δραστηριότητας, ενώ η παραλλακτικότητα των μεμονωμένων κυττάρων αυτής της παραμέτρου δεν επηρεάστηκε σημαντικά. Τα ευρήματα της μελέτης, μέρος των οποίων έχουν παρουσιαστεί σε διεθνή συνέδρια, δίνουν το έναυσμα ώστε να προσδιοριστεί ο ρόλος των μορίων-σημάτων διακυτταρικής επικοινωνίας στην ανάπτυξη μεμονωμένων κυττάρων σημαντικών παθογόνων, γνώση που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον έλεγχο των παθογόνων *in situ*.

Λέξεις-κλειδιά

Διακυτταρική επικοινωνία, αυτεπαγωγέας-2, μεμονωμένα κύτταρα, *Salmonella enterica*, ανθεκτικός στη μεθικιλίνη *Staphylococcus aureus*

Ευχαριστίες

Η πράξη Θαλής - BIOYMENIA, έχει συγχρηματοδοτηθεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο - ΕΚΤ) και από εθνικούς πόρους μέσω του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» του Εθνικού Στρατηγικού Πλαισίου Αναφοράς (ΕΣΠΑ) - Ερευνητικό Χρηματοδοτούμενο Έργο: ΘΑΛΗΣ. Επένδυση στην κοινωνία της γνώσης μέσω του ΕΚΤ.

Effect of microbial supernatants containing autoinducer-2 signal molecules on the growth kinetic behavior of *Salmonella enterica* and methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* single cells

Blana A., Lianou A., Nychas G-J.

Laboratory of Microbiology and Biotechnology of Foods, Department of Food Science and Human Nutrition, Agricultural University of Athens, Athens, Greece

The objective of this study was the *in vitro* evaluation of the effect of autoinducer-2 (AI-2) quorum sensing (QS) signal molecules on the single-cell growth kinetic behavior of two *Salmonella enterica* strains (serotypes Typhimurium and Enteritidis), and a methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) strain. The single-cell growth behavior of the pathogens was monitored in the absence (0% v/v) and presence (20% v/v) of microbial supernatant (MS), produced by *S. Typhimurium* CDC 6516-60. The values of the maximum specific growth rate (μ_{\max}) and lag phase duration (λ) at the abovementioned conditions were estimated for each strain based on optical density (600 nm) measurements. Although the μ_{\max} of the tested organisms was similar under all conditions studied, AI-2 had a strain-dependent effect on the single-cell λ . With reference to the *S. Typhimurium* strain, the shape and, to a smaller extent, the position of the λ distribution were both affected in the presence of AI-2: the mean single-cell λ in 0% and 20% MS was 2.26 and 1.81 h, respectively, while the corresponding values of the percent coefficient of variation (standard deviation/mean), reflecting the single-cell variability of λ , were 41.6 and 69.8%. Nonetheless, such an effect was not observed for the *S. Enteritidis* strain, where the estimated λ distributions were similar under all conditions tested. On the other hand, the mean single-cell λ of MRSA was significantly increased in the presence of AI-2, but the single-cell variability of this parameter was not importantly affected. The findings of this study, part of which have also been presented in international conferences, constitute preliminary data on the role of QS molecules on the single-cell growth behavior of important pathogens, knowledge that maybe useful in the control of such pathogens *in situ*.

Key-words

Quorum sensing, Autoinducer-2, single-cell, *Salmonella enterica*, methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*

Acknowledgment

The action THALIS - BIOFILMS, has been co-financed by the European Union (European Social Fund - ESF) and Greek national funds through the Operational Program "Education and Lifelong Learning" of the National Strategic Reference Framework (NSRF) - Research Funding Program: **THALES**. Investing in knowledge society through the ESF.