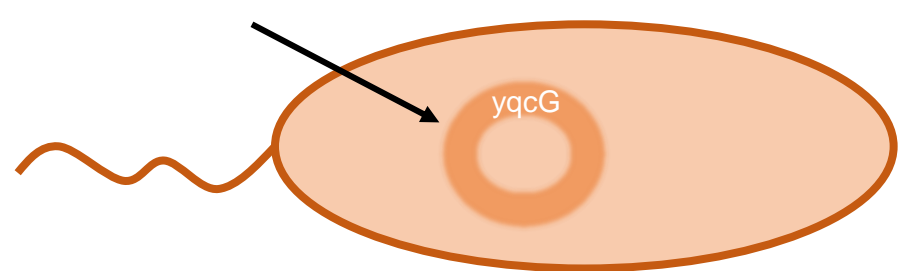


# מעקב אחר גורלם של תאי חיידקים שעוברים אובדן דנ"א

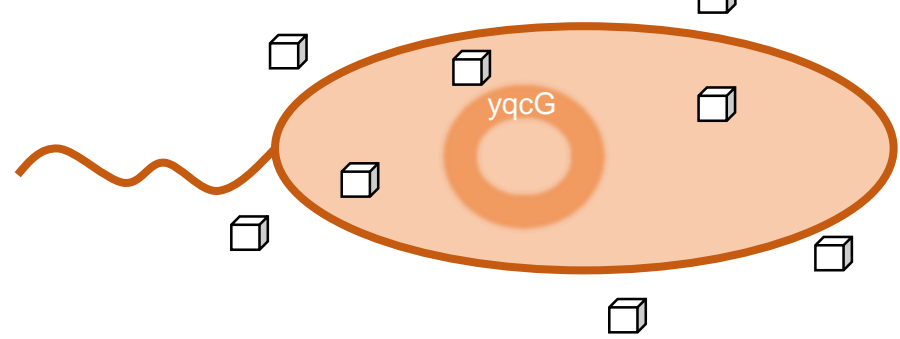
איזה זבנוביץ', עדי זמל, קרן לוצקי, חן לרמן

בהנחיית דר' מיה אלבז המורה מיכל מנדלוביץ' התיכון שליד האוניברסיטה, 2018

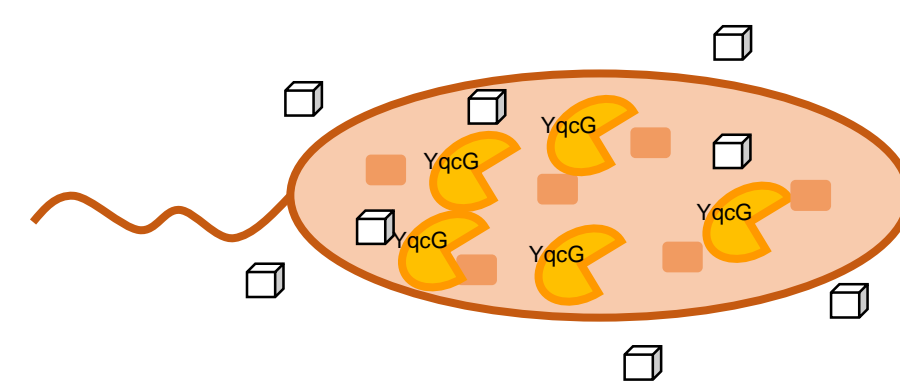
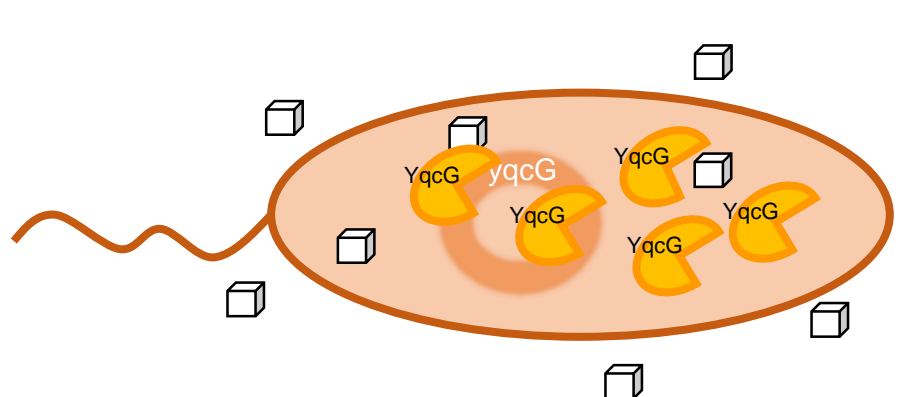
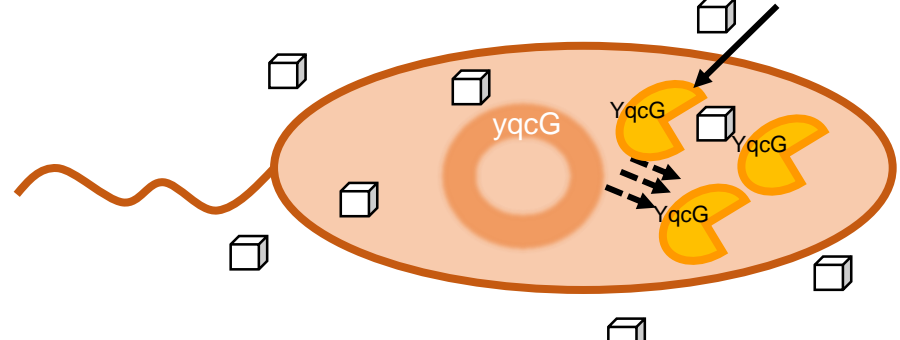
כרומוזום החיידק ועליו הגן *yqcG*



קסילוז



חלבון YqcG



## מקורות מידע עיקריים

1. Ben-Yehuda, S, Elbaz, M, (2015) **Following the Fate of Bacterial Cells Experiencing Sudden Chromosome Loss**, mBio.
2. Allocati, N, De Laurenzi, V, Di Llio, C, Masulli, M (2015), **Die for the community: an overview of programmed cell death in bacteria**, nature.
3. Bloom-Ackermann Z, Steinberg N, Rosenberg G, Oppenheimer-Shaanan Y, Pollack D, Ely S, Storzi N, Levy A, Kolodkin-Gal I (2016), **Toxin-Antitoxin systems eliminate defective cells and preserve symmetry in Bacillus subtilis biofilms**, Environ Microbiol.



## תודות

תודה למורה שלנו, מיכל מנדלוביץ' על התמיכה והעזרה הצמודה!  
תודה לד"ר מיה אלבז, החוקרת שעשתה איתנו את הניסוי וענתה לכל שאלותינו.  
ותודה לפרופ' סיגל בן יהודה, ראש המעבדה בה עבדנו.

## הקדמה

המחקר בו עסקנו עקב אחר גורלם של תאי חיידקים בצילוס סאבטיליס (*Bacillus subtilis*) לאחר פירוק הדנ"א שלהם ע"י חלבון YqcG. לפני עשיית הניסוי קראנו מאמר אקדמי שתיאר ניסויים שונים שבדקו אם תאים ללא דנ"א מקיימים מאפייני חיים שונים (שמירה על שלמות התאים, המצאותן ותפקודן של מולקולות גדולות בתאים, מיקומם של החלבונים והיכולת של התאים להתארך ולהתחלק). נמצא כי תאים ללא דנ"א שומרים על תפקוד מלא אך איטי יותר (כולל התחלקות) גם שעות לאחר איבוד הדנ"א.



## מבוא

במסגרת מחקר קודם נבדק תהליך היפרדות הכרומוזומים בחיידק בצילוס סאבטיליס. נשאלה השאלה - כיצד עובר כל עותק של הכרומוזום אל אחד מתאי הבת. במסגרת המחקר, נמצא חלבון YqcG, שירידה בריכוזו גורמת לאיבוד הדנ"א ב-5% מהחיידקים, מה שיכול להעיד על בעיה בסגרגציה. להפתעתנו, החוקרות מצאו שביטוי מוגבר של חלבון זה גורם לפירוק הדנ"א ופיזור בתאי חיידקים ורצו לצפות בתהליך בזמן התרחשותו בתאים שלמים.



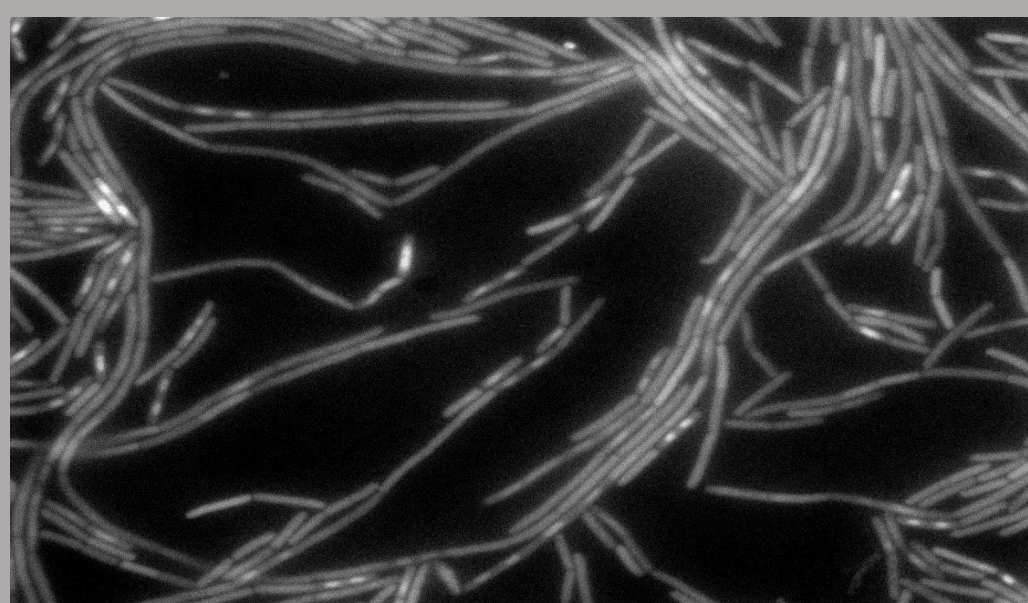
## שיטות

החוקרות עובדות עם חיידקי בצילוס סבטיליס שלדנ"א שלהם קשור החלבון GFP שצובע את הדנ"א בצביעה פלורוסנטית, והם בעלי פלסמיד שעליו גן המבטא את החלבון YqcG בנוכחות הסוכר קסילוז. זורעים את החיידקים על מצע מוצק המכיל קסילוז ומניחים אותו מתחת למיקרוסקופ. במשך 80 דקות, כל 10 דקות מצלמים את האור הנפלט מהדנ"א של החיידקים, וכך רואים את פיזור הדנ"א בתא.

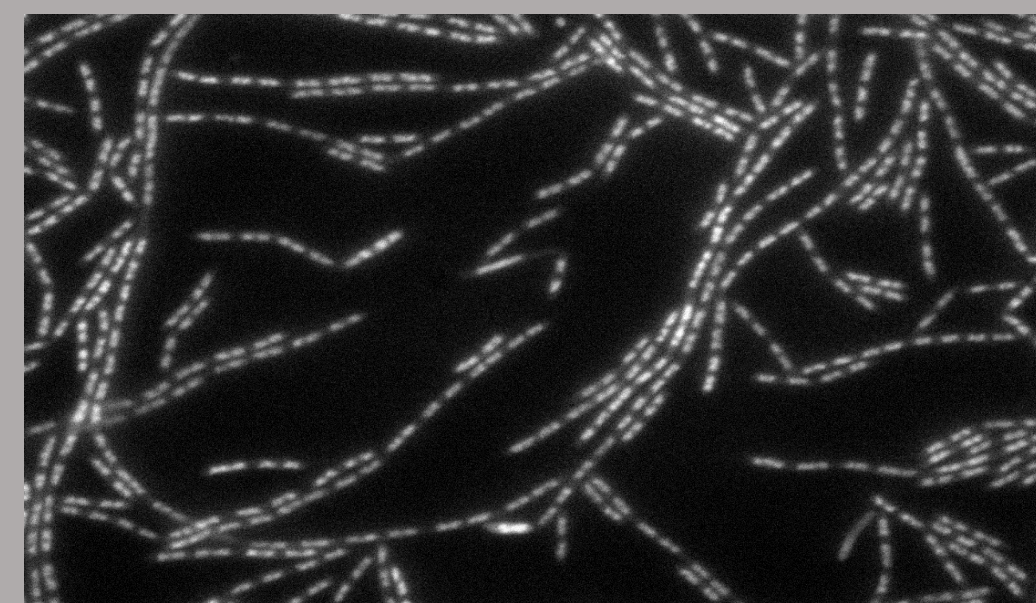


## תוצאות

השוואה בין התמונה בזמן 0 לתמונה לאחר 80 דקות



לאחר 80 דקות



זמן 0



## דיון

הניסוי שערכנו היה חזרה על ניסוי שתואר במאמר שקראנו. על פי תוצאות הניסוי, במהלך 80 דקות מתחילת ביטוי החלבון YqcG חל פירוק ופיזור של הדנ"א בתאים. תפקידו הביולוגי של החלבון YqcG עדיין לא ברור. ישנן השערות שתפקידו בתיקון דנ"א פגום, שילוב דנ"א שמוכנס מבחוץ אל הכרומוזום של החיידק, פגיעה בחיידקים אחרים לשם תחרות, או במוות מתוכנן של חיידקים. המעבדה בה ראינו את הניסוי לא המשיכה לחקור מה התפקיד הביולוגי של החלבון, במקום זאת החוקרות החליטו לחקור את השימוש בחיידקים ללא דנ"א לייצור שיטת חיסונים חדשנית.